
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

HISTOIRE

D'UN PETIT CRUSTACÉ

(*Artemia salina*, Leach.)

AUQUEL ON A FAUSSEMENT ATTRIBUÉ

LA COLORATION EN ROUGE DES MARAIS SALANS MÉDITERRANÉENS;

Suivie de recherches

SUR LA CAUSE RÉELLE DE CETTE COLORATION;

PAR

N. JOLY,

Docteur ès Sciences; Professeur d'Histoire naturelle
au Collége royal.

C'est dans un faible *insecte*, imperceptible ouvrage,
Que l'art de l'Ouvrier me frappe davantage.
Religion, ch. I.

MONTPELLIER.

BOEHM ET COMP.[e] IMPRIMEURS DE LA MAIRIE, BOULEVARD JEU-DE-PAUME.

1840.

A Monsieur FLOURENS,

Officier de la Légion d'Honneur; Professeur au Muséum d'Histoire naturelle; Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, etc., etc.

Votre amour pour la science et pour la vérité m'avait donné l'espoir que j'obtiendrais de publier mes premiers essais sous votre illustre patronage. Cette faveur, dont vous m'avez honoré, me fera redoubler d'efforts pour rendre mes travaux moins indignes de vous, et je m'estimerai heureux si je puis vous suivre de loin dans la carrière où chacun de vos pas est marqué par une découverte.

N. JOLY.

AVANT-PROPOS.



On sait que les marais salans méditerranéens présentent souvent une couleur rouge tout-à-fait analogue à celle du sang humain. MM. Payen, Audouin, Dunal et Turpin se sont tour à tour occupés de ce curieux phénomène. Les premiers ont attribué cette coloration à la présence du petit Crustacé dont nous allons écrire l'histoire. MM. Dunal et Turpin, au contraire, ont avancé qu'elle est due à des végétaux microscopiques, appelés par eux *Hæmatococcus salinus*, *Protococcus salinus*, *Protococcus kermesinus*.

Mes recherches sur le même sujet m'ayant amené à des résultats tout différens de ceux qu'ont obtenus ces Maîtres de la Science, je me vois obligé de combattre les opinions qu'ils ont émises. Ils voudront bien, j'espère, ne pas m'imputer à blâme d'avoir osé les contredire : j'avais cherché la vérité de bonne foi et sans idées préconçues ; j'ai dû l'exposer avec franchise et sans aucun détour lorsque j'ai cru l'avoir trouvée.

Un mot sur le plan que je me propose de suivre dans cette dissertation. Après avoir rappelé les travaux de mes devanciers sur l'*Artemia salina*, je décrirai cet animal ; j'étudierai chacun de ses organes sous le triple rapport de l'anatomie, de la physiologie et de l'histoire naturelle ; enfin, je parlerai de quelques expériences auxquelles je l'ai soumis. Je m'occuperai ensuite de la question de savoir si c'est à l'*Artemia salina* qu'il faut attribuer la couleur rouge de nos marais salans, et je tâcherai d'établir d'une manière incontestable que cette coloration a pour cause unique la présence d'une innombrable quantité d'animaux infusoires, que j'appellerai *Monas Dunalii*.



HISTOIRE

D'UN PETIT CRUSTACÉ

(*ARTEMIA SALINA*, LEACH.)

AUQUEL ON A FAUSSEMENT ATTRIBUÉ
LA COLORATION EN ROUGE DES MARAIS SALANS MÉDITERRANÉENS;

suivie

DE RECHERCHES SUR LA CAUSE RÉELLE DE CETTE COLORATION.



CHAPITRE PREMIER.

—

HISTORIQUE.

Le petit Crustacé qui fait l'objet de ce Mémoire, fut décrit pour la première fois par le docteur Schlosser, dans une lettre écrite de Lymington, à la date du 7 octobre 1755, et insérée un an après (juillet 1756) dans un recueil intitulé : *Observations périodiques sur la physique, l'histoire naturelle et les beaux-arts*, par Gautier. M. Audouin, à qui l'on doit la connaissance de ce fait historique, a transcrit la lettre du docteur Schlosser dans celle qu'il adressa lui-même à M. Payen, à l'occasion de la Note de ce dernier *sur les animaux qui colorent en rouge les marais salans.* [1]

[1] *Comptes-rendus de l'Institut*, tom. VII, pag. 782.

La description donnée par le docteur anglais étant la seule un peu complète que nous ayons trouvée, nous la transcrirons, à notre tour, comme un document précieux, relativement à l'histoire de l'*Artemia salina*.

« Je visitais ce matin, dit le docteur Schlosser, les salines qui se trouvent ici le long des bords de la mer, et, après avoir vu tout ce qui regarde la manière de réduire l'eau marine en une lessive extrêmement âcre et saline, je fus frappé d'y découvrir des millions d'insectes les plus agiles du monde. Leur couleur rouge teignait l'eau d'une vaste citerne, d'où on la tire pour la mettre dans des chaudrons. Je ne manquai pas de remplir une bouteille de cette eau et de suivre de mon mieux les opérations de mes insectes dans leur élément chéri. Leur corps n'est qu'un tube cylindrique ou vermiculaire, très-mince et d'environ un tiers de pouce de longueur. Au bout de ce tube, on voit deux petites antennes, très-fines et assez courtes, et deux yeux noirs, ronds et relevés. Leur place est à chacun des côtés, et au milieu se trouve une autre petite tache noire, qui peut-être sert de troisième œil. Une bouche courbe est placée sous ces yeux, et aplatie contre la poitrine; toutes ces parties composent la tête. Le corps est pourvu de vingt-deux jambes natatoires, qui occupent toutes ensemble la moitié de la longueur du tube : il y en a onze de chaque côté; elles sont fort près l'une de l'autre; la plus longue est au milieu, et c'est de là que les autres décroissent insensiblement, en approchant de la tête ou de la queue.

» Cette dernière partie est toute nue; l'anus en fait l'extrémité, et l'on y aperçoit souvent une fente. Outre ces divers organes communs à chacun des individus, il y en a qui ne se trouvent que dans quelques-uns; et ceci, joint aux actions qui leur sont particulières, me paraît constituer la différence entre les mâles et les femelles. Les premiers ont tous entre leur tête et les premières jambes natatoires, deux espèces de bras longs et plats; leurs articulations mettent l'insecte en état de les plier et de les mouvoir presque en tous sens. Les femelles ont sous le ventre, près des dernières jambes natatoires, un sac mou et membraneux, qui, par sa transparence, permet d'y apercevoir plusieurs œufs; ce sac est communément trois ou quatre fois plus gros que le diamètre du tube. Les individus qui ont cet organe, n'ont jamais les bras dont je vous ai parlé, et ceux qui ont les bras se distinguent d'ailleurs des autres par leur empressement à sauter

sur leur dos, dès qu'ils les rencontrent en nageant. Les deux bras leur servent à serrer le sac, dont j'ai vu sortir alors plusieurs œufs. Les insectes unis nagent quelque temps ensemble; à peine sont-ils séparés, que d'autres prennent leur place, et jamais je n'ai vu des insectes de la même espèce unis de cette manière. Je n'ose décider si cette action est un véritable accouplement, et si mes insectes à bras sont les mâles ou les accoucheurs des femelles, n'ayant pu, à l'aide d'un très-bon microscope, voir autre chose que ce que je viens de vous dire. J'aurais bien souhaité pouvoir conserver une paire de ces insectes dans leur situation favorite; mais, ni l'eau fraîche d'une fontaine, ni le vin de Portugal, ni l'esprit de vin même, n'a pu les faire mourir en moins d'une demi-heure, ni les empêcher de se séparer.

» J'oubliais de vous dire que ces insectes se meuvent avec une prodigieuse vitesse : ils font mille sauts, se culbutent souvent, et peuvent nager sur le dos. Les gens qui travaillent aux salines leur donnent le nom de *Brine-worms* (vers de saumure); ils m'assurèrent qu'ils y sont en hiver aussi bien qu'en été, mais que si la lessive n'est pas forte, il ne s'y en trouve que peu. Je leur ai demandé si ces vers ne se transformaient point en mouches; mais ils m'ont tous répondu négativement, et parmi tant d'insectes de ce genre que j'ai examinés, je n'en ai vu aucun plus ou moins formé que les autres, ou qui montrât quelque disposition à se métamorphoser. »

La description qu'on vient de lire semble convenir parfaitement à l'animal qui vit dans nos salines. Si nos conjectures sont fondées, il est évident que le docteur Schlosser n'a pas connu la structure de la bouche, dont il est du reste assez difficile de distinguer d'abord toutes les parties. En admettant que l'espèce des marais salans de Lymington soit la même que la nôtre, il est faux que la queue (abdomen) soit toute nue. On y voit, au contraire, deux prolongemens coniques, garnis sur leurs bords de poils penniformes. Enfin, à en juger par des dessins[1] copiés fidèlement d'après ceux dont la

[1] Je dois ces dessins à l'obligeance de M. Émile Saisset, professeur de philosophie au Collége royal de Caen, qui se trouvait momentanément à Paris, à l'époque où je l'ai prié de me transmettre divers documens que je n'avais pu me procurer dans aucune des bibliothèques publiques de Montpellier. C'est encore à lui que je suis redevable de la lettre du docteur Schlosser, de la notice de Th. Rackett, et des figures qui l'accompagnent.

lettre du docteur Schlosser est accompagnée, je serais tenté de croire qu'il a pris pour des mâles des individus qui n'avaient pas encore subi toutes leurs métamorphoses. Les longs bras mobiles en tous sens qu'il attribue au sexe prétendu masculin, me paraissent être les pattes provisoires dont il sera question lorsque je décrirai l'animal nouvellement éclos. Je dirai cependant, par anticipation, que tous les individus adultes que j'ai examinés jusqu'à présent (et j'en ai vu plus de trois mille [1]), portaient suspendu au premier anneau de l'abdomen un sac rempli de petits œufs, et je n'ai jamais pu découvrir entre eux la moindre différence; jamais je n'ai rien observé qui pût même simuler un véritable accouplement.

En 1767, dans la douzième édition de son *Systema naturæ, Insecta*, pag. 1056, Linné fit mention de l'*Artemia salina* sous le nom de *Cancer salinus*, et il le caractérisa de la manière suivante :

Cancer salinus, *macrourus, articularis, manibus adactylis, pedibus viginti patentibus, caudâ subulatâ.*

Habitat in Angliæ salinis Lymingtonianis; Sibiriæ lacubus salsis.

En parlant des lacs salés de la province d'Isetsk, Pallas note comme une particularité remarquable le grand nombre d'aselles ou cloportes aquatiques (*Cancer salinus*, Linn.) d'un *rouge très-foncé*, que l'on trouve dans le grand Schimélée. « Ces insectes, dit-il, avaient déposé leurs œufs sur les rives; ils étaient de la grosseur d'un grain de sable, et ils avaient la même couleur grise. Ces œufs y étaient en si grande quantité, que le terrain paraissait en avoir été sablé. » [2]

Fabricius (*Syst. Entom., p.* 419. *Lipsiæ*, 1775) désigne notre Crustacé sous le nom de *Gammarus salinus*, et répète à peu près la phrase caractéristique de Linné.

Gmelin (Linn., *Syst. nat., t. I, pars V, p.* 2993. *Lugduni*, 1789) conserve le nom Linnéen, et ajoute à la courte désignation de Fabricius, les caractères suivans :

[1] Sur plus de mille Limnadies, M. Adolphe Brongniart n'a également observé que des sujets femelles, du moins en apparence. *Mém. du Mus. d'hist. nat.*, tom. VI, pag. 83.

[2] *Voyage en différentes provinces de l'empire de Russie*, tom. II. p. 505.

Pediculo major, oblongus, nunc oculis prominulis, globosis, atris, ovario utrinque ovato, nunc oculis nullis, pedibus anticis porrectis, cheliferis.

Mais il paraît ne pas connaître l'animal qu'il décrit, puisqu'il termine par la question dubitative : *An potiùs monoculus?*

J.-F. Wilhelm Herbst (Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse, 145) désigne l'*Artemia salina*, sous le nom de zweiter Band; S. (Crevette des salines) de *Cancer salinus*, d'*Oniscus salinus*, et ne fait que répéter les détails déjà donnés par ses prédécesseurs.

Le *Cancer salinus* paraissait oublié, lorsque, le 16 juin 1812, le Rév. Thomas Rackett lut, à la Société linnéenne de Londres, quelques observations sur ce petit animal, dont il donna même une figure tout-à-fait inexacte.

Cet auteur rapporte le Crustacé dont il s'agit au *Cancer salinus* de Linné, et il assure, contre l'assertion de Gmelin, qu'il n'a jamais rencontré un seul individu dépourvu de deux yeux ; preuve évidente qu'il n'a observé ces animaux qu'à l'âge adulte, ou du moins à peu près.

Une autre erreur qu'il a commise, c'est de les avoir représentés avec dix paires de pattes seulement[1], et d'avoir cru qu'il était le premier à en donner une figure. Du reste, il nous apprend, comme Schlosser, que le *Cancer salinus* se trouve par myriades à Lymington, et qu'il habite les réservoirs à ciel ouvert, où l'on dépose la saumure avant de la faire bouillir.

« Ces réservoirs[2], dit-il, sont appelés *clearers*, parce que la liqueur

[1] On a vu que Linné, Fabricius, Gmelin et Wilhelm Herbst n'ont donné que dix paires de pattes à notre *Artemia*. La même erreur a été commise par Desmarest dans ses *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, p. 393, Paris, 1835.

[2] These thanks are called clearers, as the liquor becomes clear in them; an effect which the workmen attribute in some degree to the rapid and continual motion of the Brine-worm, or to the particles which cloud the liquor serving for its food; but this is mere conjecture. So strongly persuaded, however, are the workmen of this fact, that they are accustomed to transport a few of these worms from another saltern, if they do not appear at their own. They increase astonishingly in the course of a few days.

It is observable that the Brine-worm is never found in the sunpans, where the brine

»y devient claire. Les ouvriers attribuent en partie cet effet au mouvement »rapide et continuel du ver de la saumure (brine-worm); ils l'expliquent »encore en disant que l'animal se nourrit des particules qui obscurcissent »la liqueur; mais ce n'est là qu'une simple conjecture. Cependant, les ou-»vriers sont tellement persuadés de ce fait, qu'ils ont coutume de trans-»porter quelques vers des autres salines dans la leur, s'ils n'y en voient »paraître aucun. Ces animaux se multiplient d'une manière étonnante dans »l'espace de quelques jours.

»Il est à observer que le ver en question ne se rencontre jamais dans »les *partennemens* [1] où l'on fait la saumure, en y mettant de l'eau ma-»rine pendant l'été, et que l'on vide toutes les quinzaines. On ne le ren-»contre que dans les réservoirs où l'on dépose la saumure après l'avoir »retirée des *partennemens*, et qui contiennent toujours un peu de ce »liquide. Lorsque, par l'effet de la pluie, les eaux deviennent beaucoup »moins concentrées, c'est-à-dire, depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de »mai (époque pendant laquelle les travaux ont cessé), on ne voit plus »qu'un petit nombre de ces animalcules; mais, quand l'été s'approche, de »jeunes individus reparaissent en très-grande quantité.»

Dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article *Entomostracées*, le docteur Leach sépare avec raison le *Cancer salinus* de Linné de la famille des Crabes, et il en fait un nouveau genre sous le nom d'*Ar-*

is made by the admission of seewater during the summer, and which are emptied every fortnight, but only in the pits and reservoirs, where it is deposited after it is taken out of the pans, and where some of the liquor constantly remains. When it becomes much diluted with rain-water, from october till may, (during which time the manufacture is at a stand) a few only of the worms are visible; but at the approach of summer, young ones appear in great numbers. (*Observations on Cancer salinus*, By the Rev. Thomas Rackett F. R. S. And L. S. Voir *The transactions of the Linnean Society of London*, vol. XI. Part. II, pag. 205, 206. Tab. XIV, fig. 8, 9 et 10).

[1] *Sunpans*, bassins exposés au soleil. Je traduis cette expression par le mot *partennemens*, qui me paraît le mot technique. C'est du moins celui qu'emploient les ouvriers de nos salines, pour désigner les bassins où l'eau de mer reste exposée pendant quelque temps à l'évaporation solaire, avant d'être introduite dans les tables où le sel devra cristalliser.

temia. Mais il avoue en même temps n'avoir jamais observé à l'état de vie les deux espèces qui le composent : ces deux espèces sont l'*Artemia salina* et l'*Artemia Eulimene;* l'une habitant exclusivement l'eau des salines, tandis que l'autre ne se trouve que dans la Méditerranée, aux environs de Nice.

Aussi les descriptions de cet auteur sont-elles extrêmement courtes.

Après avoir tracé, ainsi qu'il suit, les caractères du genre : «Queue seulement fourchue, sans appendices mobiles; le sac qui contient les œufs est subglobuleux; les animaux de ce genre sont marins», il dit, en parlant de l'espèce de nos marais salans :

« Le dernier article des pattes de derrière se termine en pointe. Ces singuliers animaux se trouvent en nombre prodigieux dans les marais salans de Lymington, en Angleterre.» Suivent quelques détails analogues à ceux qui nous ont été donnés déjà par Schlosser et par Thomas Rackett.

Latreille (*Règ. anim. de Cuvier*, tom. III, pag. 68. Paris, 1817) réunit l'*Artemia salina* aux Branchipes, et fonde avec la seconde espèce du docteur Leach, un genre nouveau qu'il appelle Eulimène. [1]

Lamarck (*Hist. des anim. sans vertèbres*, tom. V, pag. 135) s'est contenté de substituer à la dénomination employée par le docteur Leach, celle d'*Artemisus.*

Enfin, Desmarest a donné du genre *Artemia* une description qui ne saurait évidemment lui convenir. La voici, telle que nous la trouvons, pag. 393 des *Considérations générales sur la Classe des Crustacés:*

[1] C'est à tort que Latreille nomme *Artemisia* le genre créé par Leach, qui s'est lui-même chargé de relever l'erreur. On lit dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article *Entomostracées*, p. 257 : « M. Latreille observe (*Règne animal de Cuvier*, tom. III, p. 68. Paris, 1817) que M. Leach forme avec le *Cancer salinus* de Linnæus un genre qu'il nomme *Artemisia.* Je dois relever cette méprise. Le genre fut nommé par moi *Artemia* et non point *Artemisia.* C'est par suite de cette méprise de M. Latreille, que M. de Lamarck, en donnant le nom d'*Artemia* au genre, a cru devoir ajouter : « Je nomme *Artemisus* un branchiopode dont on prétend que M. Leach a fait un genre sous le nom d'*Artemia*, dénomination que l'on sait être consacrée à un beau genre de plantes. »

Après cette explication du docteur Leach, on s'étonne de voir la même erreur répétée à l'article *Artémise* du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle.*

«Corps ovale à tête non séparée, et postérieurement caudifère ; deux antennes courtes, subulées; deux yeux subpédonculés; bouche placée sous le bord antérieur de la tête; queue longue, terminée en pointe; dix paires de pattes lamelleuses, natatoires, finissant par une soie.»

Quant à l'espèce qui nous occupe, il n'en dit rien autre chose, si ce n'est que «c'est un animal très-petit, commun dans les marais salans de Lymington, en Angleterre, lorsque l'évaporation de l'eau de mer est très-avancée.» M. Desmarest conserve le genre *Eulimène*, établi par Latreille.

Une description nouvelle nous semble indispensable; nous ferons tous nos efforts pour qu'elle ne soit entachée d'aucune grave erreur.[1]

DESCRIPTION DE L'ARTEMIA SALINA.

SYNONYMIE.

BRINE-WORM. — Schlosser, *Lettre insérée avec figures dans les Observ. périodiq. sur la physique, l'hist. nat. et les beaux-arts*, par Gautier, p. 58 — 60.

CANCER SALINUS. — Linné, *Syst. nat. II*, p. 1056. Gmelin, *Linn., Syst.* 2993. Maty, *Diar. Brit.*, 1755. Thomas Rackett, *The trans. of the Linn., Soc.*, vol. XI, part. 2e, p. 205, 206, tab. XIV, fig. 8, 9, 10.

GAMMARUS SALINUS. — Fabr., *Entom., Syst.* II, p. 518. Pennant, *Brit, Zool. IV*, 22, n. 35. Herbst. II, Versuch u. f. w. S. 145. Pallas, *Voy.*, t. II, p. 505.

ARTEMIA SALINA. — Leach, *Dict. des Sc. nat.*, art. Entomostracées, t. XIV, p. 524. Desmarest, *Consid. génér. sur la Classe des Crustacés*, p. 393.

BRANCHIPUS SALINUS. — Latreille, *Rég. anim. de Cuvier*, t. III, p. 68, éd. de 1817.

ARTEMISUS SALINUS. — Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 135.

[1] La description qui va suivre ne convient qu'à l'adulte. Nous décrirons plus tard le jeune individu.

Noms vulgaires : en anglais, BRINE-WORM (*ver de saumure*);
en allemand, Salzgarneele (*crevette des salines*);
en patois languedocien, *Salanquiéïra*.

—

L'*Artemia salina* fait partie de l'ordre des Branchiopodes et de la section des Phyllopes. (Pl. I, fig. 11, 11 *bis*, 12.)

Il a le corps allongé, presque filiforme, d'une mollesse extrême et dépourvu de têt. Sa couleur varie du blanc-jaunâtre au rouge-ferrugineux. Corps.

Sa tête, distincte et séparée du corps par deux appendices latéraux élargis en forme de demi-cercles (Pl. I, fig. 13, *k*), est munie de deux antennes (*ee*) longues, très-flexibles, droites ou légèrement courbées en S, insérées par leur base à la partie antérieure de la tête, terminées au sommet par trois soies recourbées en alêne, et composées d'une multitude d'articles si rapprochés, qu'ils en sont presque imperceptibles. Tout-à-fait au-dessous de la base des antennes, on aperçoit deux appendices latéraux, mobiles, dont la forme rappelle assez bien celle des cornes de bœuf (*g*). Tête.

Les yeux sont au nombre de trois, dont deux latéraux, noirs, analogues aux yeux composés des autres animaux de cette Classe, et portés sur un pédoncule conique, assez long et mobile au gré de l'animal (*b*, *b*). Yeux pédonculés.

L'œil médian (*a*) occupe la partie la plus antérieure de la tête; sa forme varie considérablement : tantôt il paraît carré, tantôt il ressemble à un rectangle, assez souvent à un accent circonflexe; sa grosseur égale à peine le quart ou le cinquième de celle des yeux pédonculés. Quant à sa nature, elle se rapproche beaucoup de celle des stemmates ou yeux lisses des animaux articulés. Œil médian.

La bouche se compose de plusieurs pièces placées de chaque côté de la ligne médiane, et recouvertes en partie par une espèce de chaperon (*j*). Les pièces latérales sont, en procédant d'avant en arrière : 1° les mandibules (*h*); 2° les mâchoires proprement dites (*i*); 3° les papilles (*m*). Bouche.

On distingue trois articles aux mandibules : le premier s'insère à la partie postérieure de la tête, où il semble s'unir à son congénère de la mandibule opposée; le second est en coude arrondi; le troisième est en cône tronqué, et forme l'extrémité libre de chaque mandibule. Cette extrémité

est entourée d'une plaque circulaire noire, probablement de nature cornée, garnie de dentelures fines, tranchantes, rapprochées et destinées à déchirer ou à broyer les substances dont se nourrit l'*Artemia*. Les mandibules se meuvent horizontalement.

Les maxilles ou mâchoires proprement dites sont moins fortes que les mandibules, et semblent, pour ainsi dire, aplaties. Elles sont recourbées en faucille et composées de trois articles distincts. Le dernier porte à son extrémité libre une douzaine de soies longues, pointues, qui m'ont paru s'entre-croiser avec celles de la mâchoire opposée. Leurs mouvemens s'exécutent dans un sens tout à la fois horizontal et postéro-antérieur.

En arrière de ce troisième article et à la naissance de la première paire de pattes natatoires, on voit de chaque côté un petit corps oblong ou réniforme, mobile dans le double sens des maxilles, et tout-à-fait analogue aux papilles que Bénédict Prévost a décrites chez le *Chirocéphale*.

Le chaperon est fixé par sa base au milieu des deux cornes. Il est allongé, irrégulièrement quadrilatère, convexe extérieurement, recouvrant en partie les mandibules et les maxilles, mais jamais les papilles, et susceptible de s'élever comme le couvercle d'une boîte à charnière; son bord libre est renflé, surtout à son milieu.

Thorax.

Le thorax est formé de onze articles placés bout à bout, mobiles, latéralement convexes, et munis chacun d'une paire de pattes que nous désignerons désormais sous le nom de pieds natatoires, de pattes branchifères, de nageoires ou de rames.

Pattes branchifères.

La structure des pattes branchifères est extrêmement compliquée, et si nous n'étions aidé par nos dessins, nous serions presque tenté de renoncer à les décrire. (Pl. I, fig. 12, et Pl. II, fig. 1.)

Nous avons déjà dit que le nombre des nageoires est double de celui des anneaux thoraciques, c'est-à-dire, de vingt-deux (1-11). Toutes ces rames ne sont pas d'une égale longueur : leur ensemble décrit de chaque côté du corps une courbe dont la plus grande convexité répond à la sixième ; tandis que la première et la onzième viendraient aboutir aux deux extrémités de

[1] Mémoire sur le Chirocéphale diaphane, *Journal de physique*, juillet, 1803, p. 37; ou Jurine, *Histoire des Monocles*, p. 201.

la courbe susdite. Mais, comme elles ont toutes les unes avec les autres une ressemblance presque parfaite, nous nous bornerons à la description d'un seul de ces organes, et nous signalerons ensuite les différences légères que quelques-uns d'entre eux ont présentées à notre observation.

Chaque nageoire (Pl. II, fig. 1) se compose de quatre articles différens pour la forme comme pour la longueur. Le premier (*a*), c'est-à-dire le plus rapproché du corps, est à peu près quadrilatère et le plus court de tous : les deux suivans (*b, c*) paraissent coniques quand l'*Artemia* nage; mais ils sont en réalité formés de faisceaux musculaires auxquels s'attachent des lames membraneuses, que nous allons bientôt décrire; enfin, la rame se termine par une palette mince (*d*), transparente, sinuée sur ses bords, et garnie de poils très-longs (Pl. II, fig. 2, *e*), analogues à des plumes dont les barbes seraient dépourvues de barbules. Le nombre de ces poils varie de trente à trente-six ou trente-huit : les plus jeunes (*f*) occupent la base de l'organe et diffèrent des autres en ce qu'ils sont plus courts, et n'offrent pas de barbes.

La palette est recouverte à son extrémité interne par une expansion membraneuse, attachée elle-même par sa partie supérieure aux deux articles médians, libre dans tout le reste de son étendue. La figure de ce feuillet membraneux est assez irrégulière, pour que je ne puisse le comparer à nul objet connu (Pl. II, fig. 1, *f*); les bords en sont arrondis, sinués et munis de poils recourbés (*g*) analogues à ceux de la palette, mais beaucoup moins longs, quoique la tige en soit généralement plus grosse que celle de ces derniers.

Au feuillet ci-dessus décrit font suite trois mamelons coniques (*l,m,n*), à chacun desquels sont fixés deux gros poils recourbés, penniformes et d'inégale longueur. Un peu plus haut s'implantent d'autres poils plus déliés, et portant également des barbes sur leurs bords (*k*). Enfin, une autre lame membraneuse (*p*), transparente et mince comme la précédente, paraît s'attacher au bord postérieur et supérieur du second et du premier article, tandis que le bord postérieur et inférieur donne attache à une série de cils roides (*j*), barbus dans leur moitié inférieure, tous recourbés et d'autant plus longs qu'on les examine plus loin de la ligne médiane. Ils sont rangés les uns à côté des autres, comme les dents d'un peigne ou les franges d'un rideau, et constituent par leur ensemble une courbe d'une extrême élégance.

Enfin, à la base du second article, on aperçoit un organe renflé (*h*), comme vésiculeux [1], de forme irrégulièrement ovale ou globuleuse, portée sur un court pédicule, et mobile d'avant en arrière comme les nageoires elles-mêmes.

Cette vésicule est allongée et presque aplatie dans la dernière paire de nageoires. La palette est arrondie dans la première.

Abdomen. On compte à l'abdomen six anneaux beaucoup plus longs que larges (Pl. I, fig. 12, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*), qui paraissent s'emboîter les uns dans les autres comme les tubes d'une lunette d'approche, c'est-à-dire, que chacun d'eux présente à sa partie postérieure un léger rebord arrondi qui fait saillie au-dessus du suivant. Les cinq premiers articles ont des dimensions à peu près égales; seulement ils diminuent peu à peu de largeur en s'approchant de la queue. Le premier porte une espèce de poche cordiforme (*v*) [2] et ordinairement remplie d'œufs sphériques (*z*), de couleur extrêmement variable et d'une opacité complète. Le dernier, plus allongé que les cinq autres, semble formé de deux moitiés susceptibles de se recouvrir en se croisant. Cet article se renfle et s'arrondit tout-à-coup à son extrémité inférieure, où il est profondément échancré. L'anus (*u*) est situé au milieu de l'échancrure.

Queue. Chacune des deux moitiés arrondies dont se compose l'extrémité postérieure du dernier anneau de l'abdomen, porte un prolongement caudiforme (*s*), presque cylindrique, dont les parties latérales et le sommet sont garnis de 5, 6, 7, quelquefois 8 poils penniformes (*t*), semblables à ceux que nous avons décrits dans la palette terminale des nageoires, mais beaucoup moins longs que ceux de cet organe.

[1] Les vésicules des nageoires seraient-elles, comme De Geer l'a avancé pour celles des Daphnies, des poches remplies d'une liqueur destinée à reproduire le têt à chaque mue ? H. Eug. Straus; *Mémoire sur les Daphnia,* inséré dans les *Mémoires du Muséum d'hist. nat.*, tom. V, pag. 380.

[2] Cette espèce de poche ou matrice externe n'est pas exclusivement propre aux Entomostracées. On la rencontre aussi chez les Hippocampes et chez tous les Syngnathes. Dugès; *Physiologie comparée de l'homme et des animaux*, tom. III, *p.* 312.

ANATOMIE DE L'ARTEMIA SALINA.

Dermatosquelette.

Le dermatosquelette de l'*Artemia salina* est mou et de nature presque cornée: aussi l'animal peut-il se courber en tous sens, et ne mérite-t-il que trés-imparfaitement le nom de *Crustacé.*

Tube digestif.

Le tube digestif commence un peu au-dessus des mandibules, et là, il forme une saillie assez prononcée. Il est précédé par deux renflemens vésiculeux qui paraissent divisés en cellules, et présentent des circonvolutions analogues à celles du cerveau des animaux supérieurs. Au pharynx fait suite un intestin dont la longueur égale celle du corps, et dont le diamètre diminue insensiblement de largeur depuis son point d'origine jusqu'à sa terminaison. Ce canal n'offre aucune dilatation particulière qui puisse être assimilée à une cavité stomacale, à moins qu'on ne prenne pour un estomac la portion contenue dans l'intérieur du thorax.[1] Quoi qu'il en soit, à partir des deux renflemens vésiculeux dont nous avons parlé, on voit régner le long du canal alimentaire un organe de forme cylindrique, ordinairement coloré en jaune ou en rouge-jaunâtre, surtout vers la partie inférieure du quatrième anneau abdominal, où il cesse brusquement, après s'être un peu dilaté. Cet appendice de l'intestin, de même que les deux cavités vésiculeuses situées au voisinage des mandibules, n'est probablement pas autre chose qu'un organe hépatique; car il ressemble beaucoup à celui que Nordmann[1] a décrit chez le *Lernœocera cyprinacea*, comme ayant pour fonction de sécréter la bile[2]. Ce qui est positif, c'est qu'il communique avec l'intestin, et qu'il se colore en rouge ou en bleu quand on fait avaler à l'animal du carmin ou de l'indigo, et cependant il ne renferme jamais de matières fécales. On n'en trouve que très-rarement dans la partie inférieure du tube digestif. Quant à ce tube lui-même, il m'a paru formé de deux plans de fibres, les unes longitudinales, les autres disposées en anneaux (Pl. III, fig. 15). Ces dernières sont évidentes surtout dans la

[1] Nous désignerons indifféremment cette portion de l'intestin sous le nom d'œsophage ou d'estomac.

[2] Mikrographische Beiträge, Zweiter Band, S. 125.

partie qui avoisine l'anus, et que l'on peut regarder comme l'intestin *rectum*. Aussi, est-ce principalement dans cette portion de l'appareil, qu'il est facile d'observer le mouvement péristaltique, en vertu duquel les excrémens sont promenés d'avant en arrière et d'arrière en avant pendant la défécation. Ce mouvement péristaltique se manifeste, mais d'une manière beaucoup moins sensible, dans la portion abdominale supérieure au *rectum*, dans la portion thoracique ou œsophagienne, et même jusque dans l'organe hépatique; c'est pourquoi le canal intestinal offre presque toujours des sinuosités et des courbures plus ou moins prononcées. (Pl. III, fig. 1, *n*.)

Foie. Le foie (*l*) se compose d'une foule de petits *cæcums* transversalement dirigés, tous parallèles, et venant déboucher probablement dans le tube digestif. Cette organisation, du reste assez semblable à celle qu'on observe chez le *Lernæocera cyprinacea*, établit un passage naturel au foie des Crustacés décapodes, décrit par Carus[1] comme formant d'épais faisceaux de *cæcums* jaunes, qui s'insèrent au commencement du canal intestinal pour y verser la bile. (Pl. III, fig. 1, 12, 13.)

Cœur. Pour bien observer le cœur (*j*), il faut laisser jeûner l'animal et attendre que ses intestins soient vides d'excrémens. Alors, cet organe se présente sous la forme d'un long vaisseau dorsal, s'étendant depuis les renflemens hépatiques, près desquels il cesse d'être visible, jusqu'au milieu du dernier anneau de l'abdomen. Il paraît composé de 18 ou 20 tubes soudés bout à bout, de manière que le postérieur pénètre un peu dans l'antérieur, ce qui donne à l'organe l'aspect moniliforme. Le dernier de ces tubes offre à son extrémité libre une échancrure en forme de boutonnière, espèce d'oreillette dont les dilatations et les contractions, isochrones avec celles du cœur, s'exécutent dans le même sens que ces dernières.

Ce cœur est pourvu de fibres contractiles disposées en anneaux; mais il est très-difficile de les apercevoir.

Bien que la circulation soit manifeste dans toutes les parties du corps, je n'ai pu y découvrir ni veines, ni artères. Y aurait-il absence complète de ces vaisseaux, ou bien seraient-ils invisibles en raison de leur extrême ténuité? C'est ce qu'il est difficile de décider dans l'état actuel de la science.[2]

[1] Carus; *Anatomie comparée*, tom. 11, pag. 254.

[2] D'après MM. Audouin et Milne-Edwards, il y a plutôt chez les Crustacés défaut de

Les globules sanguins sont blancs, irrégulièrement ovales ou elliptiques, et assez peu nombreux. Quand on fait une blessure à l'animal, on les voit sortir par la partie lésée, et s'arrondir dès qu'ils ont touché l'eau. Globules sanguins.

Nous avons déjà décrit les organes de la respiration, en parlant de ceux de la locomotion, dont ils sont d'importans appendices. Nous ajouterons seulement que les branchies de l'*Artemia*, étant tout à la fois lamelleuses et pectiniformes, indiquent un animal exclusivement aquatique.[1] Organes respiratoires.

Sur les parties latérales des deux premiers anneaux de l'abdomen, on aperçoit chez tous les individus adultes deux sacs allongés, cylindriques, dont le fond est tourné du côté de la queue. Ces sacs sont les ovaires proprement dits (Pl. III, fig. 1, *t*). Ils viennent déboucher dans une matrice ou ovaire externe, qui paraît être une dilatation considérable de leur propre membrane. Cette matrice subglobuleuse et presque cordiforme, présente à sa partie postérieure un orifice susceptible de s'ouvrir et de se fermer comme le bec d'un oiseau (Pl. II, fig. 6, *d*, et fig. 8, *c*). On remarque à sa surface des espèces de papilles ovales, dont deux plus considérables et plus saillantes que les autres, et placées non loin de la ligne médiane, offrent une certaine ressemblance avec un mamelon (Pl. II, fig. 6, *e*, et fig. 7, *a*). Deux espèces de crochets à convexité supérieure sont fixés sur les parties latérales (Pl. I, fig. 15, *b*); mais ordinairement l'animal les retire en dedans de l'organe. A l'intérieur, celui-ci se compose d'un grand nombre de plans musculaires, dont les fibres affectent des directions diverses, et donnent lieu par leurs contractions à des mouvemens très-variés. Deux grappes d'apparence glanduleuse (Pl. II, fig. 6, *g*) (peut-être des testicules?) s'étendent latéralement, depuis les grosses papilles dont nous avons parlé, jusqu'à la commissure du bec destiné à livrer passage aux œufs ou aux petits. Ovaires proprement dits. Ovaire externe ou sac abdominal.

Les œufs sont formés d'une coque dure, cornée, et d'une membrane plus Œufs.

communication directe entre les artères et les veines qu'absence complète de ces vaisseaux. *Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacés.* Paris, 1827.

[1] Dans la nouvelle classification des Crustacés proposée par M. Duvernoy, l'*Artemia salina* ferait partie du groupe des Nudibranches. Voir le Mémoire intitulé : *Sur quelques points de l'organisation des Limules, et description plus particulière de leurs branchies,* etc.; *Comptes-rendus 17 septembre, 1838.*

mince, renfermant une innombrable quantité de globules (Pl. I, fig. 2, 3, 3 bis, et fig. 17, *c*, *c*) dont la couleur varie suivant l'époque où on les considère (vitellus). L'albumen est peu abondant, d'une transparence parfaite, et légèrement visqueux.

Myologie.

La myologie de l'*Artemia salina* est une œuvre longue, difficile, et que je n'ai, pour ainsi dire, entreprise qu'en tremblant. Ici la transparence du petit animal, loin de favoriser mes recherches, y ajoutait de nouvelles difficultés, en ce que les divers plans musculaires apparaissaient tous à la fois. Aussi, dans l'impossibilité où je me trouve de rendre mon travail plus complet sur ce point, je me contenterai d'indiquer les muscles principaux. Pour ce qui concerne les autres, mes dessins suppléeront, j'espère, à mon silence.

Sur une mandibule séparée de la tête, j'ai trouvé trois muscles (Pl. II, fig. 11) allongés, dont l'un (*e*) m'a paru s'attacher sur le vertex, et se joindre à son congénère du côté opposé, tandis que les deux autres (*f*, *g*) m'ont semblé se perdre dans l'épaisseur des chairs. Le premier de ces muscles est un abducteur des mandibules ; les deux autres en sont les adducteurs. N'ayant pu bien voir les faisceaux musculaires qui meuvent les mâchoires, je m'abstiens d'en parler.

Quant à ceux du chaperon, il est assez facile de les apercevoir : ils sont fixés, d'une part, à la partie antérieure du front ; de l'autre, au bord libre du chaperon lui-même, et c'est en prenant leur point fixe sur le devant de la tête, qu'ils soulèvent l'espèce de soupape à laquelle s'attache leur autre extrémité.

Les muscles des nageoires se divisent en deux ordres : les uns sont élévateurs, les autres abaisseurs de l'organe. Quand l'animal est vivant, ses mouvemens sont tellement rapides, qu'il est presque impossible d'étudier en particulier l'action de chacune des puissances servant à les exécuter. Quand la patte est séparée du corps, sa transparence presque complète dans certains points et beaucoup moindre dans d'autres, le grand nombre des muscles, leur immobilité, voilà tout autant d'obstacles qui rendent le travail encore

plus difficile. Pour éviter des répétitions fastidieuses, peut-être même des erreurs, je renvoie à l'explication des planches le peu que j'ai à dire sur un pareil sujet. (Pl. II, fig. 1.)

Les muscles qui composent les parois de l'ovaire ou matrice externe, sont presque aussi nombreux que ceux des pattes ; mais leur action est plus facile à préciser. Les uns servent à imprimer aux œufs un mouvement de va-et-vient presque continuel ; les autres ont pour but d'ouvrir et de fermer le bec de l'organe ; d'autres enfin sont destinés à le comprimer au moment de la ponte. Ici encore l'inspection des figures en dira plus qu'une longue description. (Pl. II, fig. 6.)

Les muscles de l'abdomen ressemblent à des fils grêles, cylindriques, s'étendant latéralement de sa base à son extrémité. D'autres muscles plus petits s'insèrent sur divers points des anneaux. Le dernier article présente, à sa partie postérieure, des faisceaux de fibres transversales, entre-croisées, dont les contractions très-fréquentes, en rapprochant les deux panneaux arrondis de l'abdomen, contribuent très-puissamment à la défécation, et même, jusqu'à un certain point, à la circulation des globules sanguins.

Il existe un petit muscle pour chacun des poils ciliés placés sur les parties latérales des appendices caudiformes ; organisation que nous avons déjà observée dans les nageoires, et surtout dans la palette terminale.

Anatomie du système nerveux.

C'est principalement lorsqu'il s'agit du système nerveux que la diaphanéité de l'*Artemia* et la couleur blanche de ses muscles peuvent être la cause des plus graves erreurs. Aussi n'ai-je distinctement aperçu que le nerf qui se rend à l'organe visuel (Pl. I, fig. 14, *c, d*). Ce nerf, assez volumineux relativement à l'œil, s'introduit par la base du pédoncule, et se renfle bientôt en un ganglion d'où s'échappent en rayonnant une foule de petits nerfs qui vont se rendre à la partie postérieure de l'organe. Quelques filets nerveux très-déliés semblent aboutir à l'œil médian, que nous regardons comme l'analogue des yeux lisses des insectes.

Anatomie des organes des sens.

Yeux pédonculés.

Outre les nerfs déjà décrits, les yeux pédonculés se composent d'une vingtaine de stemmates réunis en faisceau, et enveloppés par une cornée commune, formée elle-même de petites cornées extérieurement convexes, qui font tout à la fois l'office de cornée transparente, de conjonctive et de cristallin, et correspondent à un nombre égal de corps vitrés pyramidaux. Entre les interstices de ces derniers, on trouve un pigment choroïdien, de couleur noire quand il est vu par réflexion, couleur de bistre quand on l'observe par transmission à l'aide du microscope. Il est probable que les filets nerveux que nous avons vus partir en divergeant du renflement optique, se rendent au sommet des corps pyramidaux, et constituent pour chacun d'eux une espèce de rétine analogue à celle de l'œil composé des insectes et de la plupart des Crustacés.

Enfin, deux muscles filiformes, fixés d'une part à la base du pédoncule, de l'autre à son sommet, occupent les parties latérales de l'organe. Le premier est destiné à élever l'œil et à le porter en avant; le second a pour but de l'abaisser vers la ligne médiane.

Œil médian.

Je ne vois dans l'œil du milieu qu'un amas de granulations brunâtres, recouvertes par les tégumens, et je n'y distingue rien d'analogue aux corps pyramidaux des yeux pédonculés.

Organes tactiles.

Toute la surface du corps paraît sensible à l'action du toucher; mais les antennes sont les organes tactiles par excellence. Nous apercevons dans ces derniers un filet très-grêle, qui règne dans toute leur longueur. Est-ce un muscle? Est-ce un filet nerveux? Nous penchons en faveur de la première de ces opinions.

Il n'existe chez l'*Artemia* aucun organe spécial pour le goût, l'ouïe et l'odorat.

PLACE SYSTÉMATIQUE DE L'ARTEMIA SALINA.

Jusqu'à présent l'*Artemia salina* était si peu connu, qu'il nous semble indispensable de rechercher la place systématique qui convient véritablement à ce Branchiopode. Ce n'est point un Branchipe; car, chez ce der-

nier, le chaperon est bifide, les pieds d'égale longueur, la queue (abdomen) composée de six à neuf anneaux, dont le dernier est muni de deux filets allongés, pointus et ciliés sur leurs bords. [1] Or, ces caractères ne se retrouvent pas chez le petit Crustacé de nos marais salans. Je le rapporte donc, sans hésiter, au genre *Artemia* de Leach, et je conserve le nom spécifique que cet auteur lui a donné, bien que l'identité de l'*Artemia* de nos salines avec celui de Lymington ne soit pour moi qu'une conjecture. Si je suis dans l'erreur, rien de plus facile que de choisir plus tard une autre dénomination.

Voici donc quels sont, selon nous, les caractères génériques du Branchiopode soumis en ce moment à notre observation : Caractères du genre Artemia.

Deux yeux à réseau, très-écartés, latéraux, pédonculés, mobiles.

Front surmonté de deux antennes longues, rétractiles, terminées par trois soies recourbées en crochets.

Deux appendices en forme de cornes, placés au-dessous des antennes.

Bouche composée, 1° de deux mandibules latérales, propres à la mastication ; 2° de deux mâchoires terminées par des cils en forme de soies roides ; 3° de deux papilles situées au-dessous de ces organes ; 4° enfin, d'un chaperon recouvrant en partie les mandibules et les mâchoires, et légèrement échancré à son extrémité inférieure.

Pattes natatoires, de longueur inégale, faisant fonction de branchies, et composées de quatre articles : les trois premiers élargis en membranes minces, garnies sur leur bord inférieur de nombreux poils ciliés ; le dernier en forme de palette elliptique, également muni sur ses bords de poils penniformes, pouvant s'étaler comme les plis d'un éventail.

Abdomen composé de six anneaux, dont le premier porte un sac cordiforme, boursoufflé, destiné à contenir les œufs ; le dernier, qui est le plus long de tous, présente, en outre, deux prolongemens coniques garnis de sept ou huit poils ciliés, beaucoup moins développés que ceux de la palette.

Organes copulateurs non distincts. Existence des mâles problématique.

Les animaux de ce genre, qui jusqu'ici ne compte qu'une espèce, habitent les eaux salées.

[1] Desmarest; *Consid. génér. sur la classe des Crustacés*, p. 388.

MOEURS DE L'ARTEMIA SALINA.

Maintenant que nous connaissons la structure tant externe qu'interne de l'*Artemia salina*, nous allons étudier successivement ses mœurs, la manière dont il perpétue son espèce, enfin les métamorphoses que le jeune individu subit depuis sa naissance jusqu'au moment où il est capable de se reproduire à son tour.

Ce Crustacé vit exclusivement dans l'eau des salines, et je ne sache pas qu'on l'ait jamais rencontré ailleurs qu'en France, en Sibérie et dans les marais salans de Lymington.[1] Les degrés de salure qu'il peut supporter sans souffrir, varient de 4 à 20°. Ses mouvemens se rallentissent, et il ne tarde pas à périr s'il est soumis à l'influence d'une eau plus concentrée ; celle qui marque de 10 à 15° à l'aréomètre de Baumé, paraît lui convenir mieux que toutes les autres.

Pendant les beaux jours d'été, les *Artemia* forment entre deux eaux des espèces de nuages grisâtres, quelquefois un peu rouges, et d'autant plus rapprochés du sol, que le liquide est plus agité à sa superficie. On aura une idée de l'énorme quantité d'individus amoncelés parfois sur un même point, si nous disons qu'en plongeant brusquement à l'endroit où ils se trouvaient réunis, un petit flacon dont l'ouverture avait à peine $0^{m}02$ de diamètre, nous en prîmes d'un seul coup 275. Or, ces légions d'*Artemia* occupent des étendues souvent considérables (plusieurs mètres carrés); il est facile, d'après cela, de se représenter combien ils sont nombreux.

Rien de plus élégant que la forme du petit Crustacé dont nous nous occupons; rien de plus gracieux que ses mouvemens. Il nage presque toujours sur le dos, à la manière des Monocles, et, à l'aide de sa queue et surtout au moyen de ses pieds natatoires, il parcourt en tous sens l'élément qu'il

[1] M. Félix d'Arcet a trouvé en Égypte de petits Crustacés habitant les lacs de natron connus dans le pays sous les noms de Goumphidich, Ahmaruh et Bédah. M. Audouin, à qui nous devons ce document, rapporte ces animaux au genre *Artemia;* mais il n'ose affirmer que l'espèce recueillie par M. d'Arcet soit identique à celle de nos marais salans. Voir la lettre annexée au Mémoire de M. Payen; *Comptes-rendus*, tom. VII, pag. 782, et *Ann. des sc. natur.*, octobre 1836.

habite. On le voit tour à tour monter, descendre, tournoyer sur lui-même, s'élancer en avant, se courber en arc, se débander comme un ressort et se livrer à mille jeux capricieux et bizarres. Les rames fines et soyeuses qui garnissent les deux côtés de sa poitrine sont dans une agitation continuelle, et leurs ondulations ont un moelleux difficile à décrire. Aussi, pouvons-nous leur appliquer, avec juste raison, ce que L. Jurine disait,[1] en parlant des mouvemens *si doux, si légers, si pleins de grâce du Monoculus pulex : c'est sur l'animal même qu'il faut les admirer.*

L'*Artemia* est omnivore, dans toute l'étendue de ce mot. Il se nourrit ordinairement de végétaux microscopiques et d'animalcules infusoires : il avale même, sans aucune difficulté, les particules inorganiques suspendues dans les eaux. Digérant sans cesse, il éprouve constamment le besoin d'introduire dans son estomac de nouveaux alimens. Ses excrémens ressemblent à de petits cylindres beaucoup plus longs que larges et d'une couleur variable, suivant la nature des matières ingérées. Le plus souvent, leur aspect est terreux ; quelquefois cependant ils sont d'un très-beau rouge, et c'est alors que l'on peut avancer qu'ils doivent cette couleur à des *Monas Dunalii.*

PHYSIOLOGIE DE L'ARTEMIA SALINA.

En étudiant les fonctions des divers organes décrits jusqu'à présent, nous allons découvrir d'autres merveilles non moins étonnantes que celles que nous a présentées leur structure.

Le mécanisme seul de la digestion suffit pour frapper de surprise. Ici Digestion.
encore les pattes remplissent un office important, soit en amenant la nourriture vers la bouche, soit en servant à la rejeter au loin, lorsqu'elle ne peut s'y introduire. En effet, si l'on examine au microscope un *Artemia salina*, on voit que le mouvement de ses nageoires détermine, dans le liquide, un courant qui pénètre dans l'espèce de canal situé entre ces organes, va cheminant depuis la base de l'abdomen jusqu'à la bouche, et entraîne avec lui une foule de particules organiques et inorganiques. Ces

[1] *Histoire des Monocles*, p. 96. Genève, 1820.

corpuscules parviennent ainsi à l'appareil de la manducation. S'ils sont trop volumineux, l'animal les repousse avec ses cornes, quelquefois avec ses antennes, plus souvent en imprimant à sa tête et à ses pieds antérieurs des mouvemens brusques et rapides. Mais il arrive parfois que ses efforts sont impuissans pour rejeter ces molécules incommodes hors du courant qui les entraîne, et, dans ce cas, elles viennent se présenter de nouveau, jusqu'à ce qu'enfin elles soient complétement expulsées, ou qu'une division plus entière leur permette de pénétrer entre les diverses parties qui composent la bouche. Alors, les papilles situées au-dessous des mâchoires les saisissent en se rapprochant; les mâchoires elles-mêmes s'en emparent; le chaperon se retire, et la nourriture est poussée d'arrière en avant jusqu'aux mandibules. Celles-ci, en oscillant autour d'un axe qui les traverserait comme le pivot d'une boussole, la triturent au moyen de la plaque cornée et finement dentelée qui garnit leur extrémité interne. Lorsqu'ils sont convenablement broyés, les alimens pénètrent dans l'œsophage, et de là, dans le reste du tube digestif, où on les voit se diriger d'avant en arrière, à la faveur des mouvemens péristaltiques dont l'appareil est doué dans toute son étendue. Arrivée dans l'intestin proprement dit, la matière alimentaire éprouve probablement d'une manière plus spéciale l'action de la bile sécrétée par l'organe hépatique, et, après un temps en général très-court, le résidu est chassé au dehors.

La défécation présente un phénomène qui mérite de nous occuper un instant. Quand l'animal veut se débarrasser de ses excrémens, les fibres circulaires du *rectum* se contractent; des cylindres plus ou moins longs se détachent de la masse alimentaire, sont d'abord poussés vers l'anus, remontent ensuite dans l'intestin, et ce mouvement se répète plusieurs fois, jusqu'à ce que les faisceaux musculaires situés à l'extrémité inférieure du dernier anneau de l'abdomen, venant à se contracter à leur tour, les excrémens sont rendus par l'anus et lancés brusquement à une distance assez considérable.

Respiration. L'importance de la respiration nous est révélée par l'étendue des surfaces affectées aux organes chargés de l'accomplir. Les larges membranes qui garnissent les nageoires, et les nombreux cils penniformes qui se trouvent attachés à ces membranes, constituent des branchies d'autant plus actives,

que l'animal, avons-nous dit, les agite sans cesse. Quant au mécanisme de la respiration, il est tout-à-fait analogue à celui qui a été décrit dans les Branchipes, les Apus, les Limules, etc.; c'est-à-dire, que les rames, en s'écartant l'une de l'autre pendant la natation, permettent au liquide de se renouveler sans cesse, et, par conséquent, d'apporter sans cesse à ces organes l'air qu'il tient en dissolution. [1]

Les globules sanguins s'introduisent dans le vaisseau dorsal, au moyen de l'espèce d'oreillette percée à son extrémité postérieure. On les voit alors cheminer d'arrière en avant, rétrograder quelquefois sur eux-mêmes, puis reprendre bientôt leur marche primitive. D'autres courans dirigés dans un sens antéro-postérieur, ont lieu sur les côtés du corps et au-dessous du cœur. Quelques-uns même s'exécutent dans un sens transversal et sont produits par les files de globules qui remontent de l'abdomen au dos. Tous ces globules, même ceux qui semblent épanchés dans les lacunes des tissus, paraissent se mouvoir à peu près sous la seule influence du vaisseau dorsal. Le nombre des pulsations de cet organe varie de 100 à 120 par minute; mais, quand l'animal est resté quelque temps exposé à l'air, on en compte à peine 80 ou 90 dans le même intervalle. Circulation.

L'*Artemia salina* est à la fois ovipare et ovovivipare. [2] Il paraît que cette particularité si curieuse dépend de la saison [3]; car, avant le mois de juillet et après le mois de septembre, j'ai toujours vu les individus que j'éle- Reproduction.

[1] Les expériences de Spallanzani, de Sylvestre, et surtout de MM. Provençal et de Humboldt, ont prouvé que les animaux aquatiques, en général, et les poissons, en particulier, ne respirent qu'au moyen de l'air dissous dans l'eau. (*Expériences sur la respiration des poissons.*)

[2] Les Branchipes sont exclusivement ovipares, et c'est une différence de plus entre ces animaux et les *Artemia*.

[3] La durée de l'incubation est également soumise à l'influence de la température du milieu ambiant, et me semble tout-à-fait indépendante de l'animal lui-même. Il est trop faible pour produire une chaleur de beaucoup supérieure à celle du liquide qui l'entoure; les pontes automnales et printanières nous en donnent la preuve. Ce fait mérite pourtant d'être noté, parce qu'en général le temps de l'incubation est fixe, même pour les espèces ovipares qui laissent à la chaleur de l'atmosphère le soin de faire éclore leurs œufs.

vais en captivité, pondre seulement des œufs, tandis que, pendant les mois d'été, le plus souvent ils faisaient des petits.

Quoi qu'il en soit, je persiste à penser que l'animal est hermaphrodite, ou du moins que, s'il existe des mâles, une seule fécondation suffit pour plusieurs générations successives.[1] Les expériences que je citerai bientôt, mettront, j'espère, ce fait à l'abri de toute contestation; mais, auparavant, disons d'abord un mot du développement des œufs.

Les ovaires et la matrice sont déjà formés depuis long-temps, que l'on n'aperçoit encore dans cette dernière que des grappes glanduleuses, à la partie supérieure desquelles adhèrent des globules irréguliers, transparens, mucilagineux. Ces globules sont des œufs incomplétement formés; les grappes glanduleuses, probablement des testicules. Ce que j'ai très-bien vu, ce sont les mouvemens de va-et-vient que ces grappes exécutent et font exécuter aux œufs eux-mêmes; mouvemens qui ont peut-être pour but de les imprégner du fluide fécondant. Bientôt après ces œufs grossissent, se recouvrent d'une coque opaque et de nature cornée. Enfin, après un temps dont la durée dépend de la température, mais ne dépasse pas ordinairement quinze jours ou trois semaines au plus, le bec s'entr'ouvre; la matrice contracte ses fibres obliques et transversales; les œufs, devenus libres, s'approchent de l'orifice externe, et sont enfin expulsés au dehors, tantôt isolés, tantôt plusieurs ensemble. Dans ce dernier cas, il n'est pas rare de voir cinq ou six femelles se réunir, et les envelopper d'une substance filamenteuse au moyen de laquelle ils se tiennent attachés.[2] Par quoi ces filamens sont-ils

[1] En isolant des femelles de *Monoculus pulex*, L. Jurine, de Genève, a observé six générations successives, sans qu'il y ait eu accouplement. Il en a compté dix chez le *Monoculus quadricornis;* neuf chez une espèce qu'il nomme avec doute *Monoculus striatus;* enfin, il a pu en obtenir quinze d'une femelle de *Monoculus sphœricus.* Mais, comme chez tous ces Monocles il existe des mâles, Jurine croit que l'influence de ces derniers est nécessaire à la propagation indéfinie de l'espèce. (Jurine; *Histoire des Monocles*, pag. 25, 125, 127, 156, 157. Genève, 1820.)

[2] Suivant W. Herbst (Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse), les œufs des écrevisses sont aussi attachés entre eux au moyen d'une substance filamenteuse.

produits? Serait-ce par une espèce de salive susceptible de se concréter dans l'eau? Le fait me paraît passible, mais il n'est pas du tout certain.

Quoi qu'il en soit, les pontes ont lieu en tout temps, et chaque *Artemia* peut en faire trois ou quatre. Leur durée varie selon les individus et selon la température. Dans la plupart des cas, 5 ou 6 heures suffisent pour cette opération; d'autres fois, au contraire, elle exige 24 heures. Il arrive fréquemment que des œufs moins développés que les autres demeurent dans la matrice pour en sortir deux ou trois jours après.

La ponte terminée, la poche abdominale ne s'affaisse pas sur elle-même; elle reste globuleuse, et ne tarde pas à se remplir encore. Du jour au lendemain, on y distingue de nouveaux œufs bien formés, et au bout de 3 fois 24 heures, elle est distendue comme auparavant. Ce fait, tout extraordinaire au premier aperçu, s'explique facilement quand on a soin d'examiner l'animal avec quelque attention; on voit alors ses oviductes gonflés par une matière le plus souvent verdâtre, que le microscope présente sous la forme de petits cylindres souvent moins longs que larges, tantôt contigus, tantôt placés les uns à la suite des autres, comme les grains d'un rosaire. Peu à peu ces petits cylindres pénètrent dans le sac ovarien; là, ils s'arrondissent, se recouvrent d'une coque et deviennent des œufs parfaits. Ces œufs et la poche qui les renferme, subissent des changemens de coloration qui diffèrent suivant les individus et suivant les saisons. Le plus souvent ils prennent d'abord une teinte d'un vert plus foncé; puis ils passent au jaunâtre, au brun-jaune, enfin au brun-rougeâtre. Quelquefois immédiatement après leur entrée dans la matrice, il sont d'un blanc de lait. Quelle que soit la cause de ces nuances, il est certain que le nombre des œufs varie considérablement; il est moins grand chez les jeunes femelles que chez les femelles adultes, au printemps et en automne que pendant les chaleurs de l'été. [1]

Quand l'animal doit éclore vivant, la coque de l'œuf perd peu à peu son opacité; l'œuf lui-même s'allonge, devient ovale, et bientôt après le jeune individu n'est plus enveloppé que d'une membrane mince, transparente, à travers laquelle on aperçoit les mouvemens qu'il exécute. Ses pattes et ses

[1] Chez une femelle adulte j'en compte 160 en été et 50 seulement en automne. Le mot *femelle* est impropre; mais je m'en sers ici pour éviter des répétitions.

antennes sont, pour ainsi dire, collées au corps (Pl. I, fig. 4). Enfin, on le voit s'échapper brusquement du sein de sa mère à la manière des œufs, et briser bientôt aprés la frêle enveloppe qui le retenait captif. Quelquefois même il la déchire avant de sortir de la matrice.

Mue.

L'*Artemia* naissant présente une forme bien différente de celle qu'il aura dans la suite. Nous étudierons plus tard ses développemens et ses métamorphoses; reprenons la série de nos observations sur l'animal adulte.

Vingt-quatre heures après avoir pondu, et très-souvent beaucoup plus tôt, la femelle se dépouille de son ancienne peau, devenue trop étroite. Pour s'en débarrasser, elle se frotte, soit contre les parois du vase, soit contre les petits corps étrangers qui s'y trouvent par hasard ou que l'on y met à dessein. Si on la prive de ces moyens auxiliaires, la mue devient pour elle plus difficile, plus fatigante, et s'achève beaucoup plus lentement. Pendant toute la durée de cette opération, l'animal semble languir et ses mouvemens sont un peu moins rapides; mais il ne tarde pas à reprendre toute sa grâce, toute son agilité.

Au printemps et en été, les mues sont très-fréquentes et se succèdent à des intervalles généralement très-rapprochés (5 ou 6 jours au plus). En automne et surtout au commencement de l'hiver, elles paraissent ne plus avoir lieu; car je n'ai pu les observer sur des *Artemia* que je conserve depuis le 24 octobre et qui vivent encore au moment où j'écris (25 décembre, 1839).

La dépouille abandonnée par l'animal étant d'une densité supérieure à celle de l'eau, tombe au fond du liquide. Ce qui étonne surtout quand on la regarde au microscope, c'est qu'un être si faible ait pu sortir ses nombreux filets branchiaux des longs fourreaux qui les enveloppaient; mais on conçoit alors combien la mue doit être pénible et dangereuse, surtout dans le jeune âge.

Expériences sur la reproduction.

L'*Artemia*, ai-je dit, me semble hermaphrodite, ou du moins, s'il existe des mâles, une seule fécondation suffit pour assurer plusieurs générations. En effet, j'ai souvent isolé des individus dont l'ovaire externe n'était pas encore formé; j'en ai isolé d'autres chez lesquels cet organe contenait des œufs tout près d'éclore, et je les ai vus faire deux fois des petits à des distances très-rapprochées (8 ou 10 jours seulement vers la fin du mois d'août).

J'ai observé aussi que ceux de la seconde ponte étaient bien moins nombreux que ceux de la première. Les individus soumis à ces expériences sont morts bientôt après (7, 12, 16 jours) ayant pour la plupart le sac rempli d'œufs bruns.

Une question toute naturelle se présente à l'esprit, quand on réfléchit sur la double et singulière faculté que possède ce frêle habitant de nos salines de pondre des œufs et de faire des petits. Doit-il être rangé parmi les ovipares, ou faut-il le considérer comme ovovivipare? Ici nos classifications sont encore en défaut; car rien n'est tranché dans la nature, rien ne ressemble à nos coupures systématiques; tout se tient, tout s'enchaîne, et de là résulte l'admirable harmonie de l'ensemble. Convaincu de cette vérité devenue presque triviale, ce sera seulement pour me conformer à l'usage que je regarderai l'*Artemia salina* comme ovovivipare, et non comme ovipare; mais il n'est pas moins évident qu'il est à la fois l'un et l'autre.

C'est surtout en rapprochant et en écartant tour à tour ses nageoires, que l'*Artemia* peut se diriger où il veut, soit pour saisir sa nourriture, soit pour échapper au danger. Il est temps d'expliquer la manière dont la natation s'exécute chez ce petit animal.

Pendant l'adduction le deuxième article de chaque rame natatoire se redresse sur le premier, le troisième sur le deuxième, le quatrième sur le troisième. Toutes les nageoires se meuvent en même temps, et les antérieures recouvrent les postérieures à peu près comme il suit [1] : Les soies barbues rangées en dents de peigne croisent en dessus le premier et le deuxième article de la rame qui vient immédiatement après. Ceux-ci sont alors placés au-dessus du feuillet membraneux attaché aux articles correspondans de la rame précédente ; l'expansion membraneuse du troisième article recouvre la suivante et la vésicule qui l'accompagne ; enfin, la palette terminale se courbe en cuiller, tandis que les cils qui en garnissent les bords se réunissent et s'entre-croisent, de manière à former un pinceau plus ou moins délié, suivant les divers degrés de leur rapprochement. Pendant l'adduction, les parties accolées s'écartent les unes des autres, puis Locomotion.

[1] L'animal est supposé dans sa situation la plus ordinaire, c'est-à-dire, nageant sur le dos.

viennent reprendre la position qui leur est propre dans le mouvement contraire. La queue étant mobile dans tous les sens, peut remplir par cela même l'office de gouvernail. Aussi, l'*Artemia* s'en sert-il surtout pour frapper le liquide, lorsqu'il désire changer de direction.

Sommeil. Presque tous les animaux ont besoin de se livrer au sommeil pour réparer leurs forces épuisées par la veille. Les poissons eux-mêmes ne font pas exception à la loi générale; l'*Artemia*, au contraire, est toujours en mouvement. Nous cesserons d'être surpris de cette particularité, si nous nous rappelons que ses nageoires sont tout à la fois des organes respiratoires et locomoteurs.

Toucher. La mollesse de l'enveloppe tégumentaire autorise à croire que le toucher doit être, chez l'*Artemia salina*, d'une assez grande délicatesse. Ce qu'il y a de certain, c'est que le moindre contact fait fuir ce petit Crustacé.

Vue. L'œil médian est-il indispensable à la vision chez l'animal adulte? Nous ne le pensons pas. Son rôle nous semble tout-à-fait analogue à celui des ocelles de la chenille ou de certains insectes parvenus à leur état parfait, c'est-à-dire, qu'il a surtout pour but de favoriser la recherche des alimens. Quant aux yeux latéraux qui établissent évidemment le passage entre les ocelles et les yeux composés, il est incontestable que l'*Artemia* ne saurait s'en passer. Mais l'image des objets va-t-elle s'y peindre sans renversement, comme le prétend Dugès?[1] Cette opinion peut être soutenue avec beaucoup de vraisemblance, et nous y adhérons volontiers.[2]

Ouïe. L'existence de l'ouïe n'a été démontrée jusqu'ici d'une manière bien positive que chez les Crustacés décapodes; il est assez probable que le Branchiopode de nos salines en est complétement privé.

Goût. Le goût paraît être nul chez nos *Artemia*, puisqu'ils avalent toute espèce de substance, même les poisons les plus actifs.

Odorat. Le sens de l'odorat est également nul ou très-peu délicat; l'animal vit dans l'eau la plus fétide, pourvu qu'elle soit salée; quelques gouttes

[1] *Physiologie comparée*, tom. I, pag. 329.

[2] M. Marcel de Serres admet aussi que l'image n'est pas renversée dans l'œil composé des Insectes; mais il explique autrement le mécanisme de la vision chez ces Articulés. Voir son *Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses des Insectes*, pag. 73. Montpellier, 1813.

d'extrait de fleur d'oranger versées dans le liquide où il habite, ne l'affectent pas non plus d'une manière sensible.

L'instinct est si peu étendu chez l'*Artemia salina*, que nous avons déjà vu cet animal avaler avec la même indifférence les substances les plus nutritives, comme les poisons les plus subtils. Chez lui point d'industrie, point de tendresse maternelle, nul soin de sa progéniture; bien plus, il la dévore. Pour s'en convaincre, il suffit d'isoler un individu qui vient de mettre bas. On voit alors le nombre des petits diminuer de jour en jour, jusqu'à ce qu'enfin il n'en reste plus un seul. Cette cruauté, si rare chez les animaux d'un ordre plus élevé, est une suite nécessaire de la conformation extérieure de l'*Artemia* et des mouvemens qu'il exécute. En effet, si on l'observe dans un peu de liquide au moment de la parturition, on voit les petits se grouper autour de son corps, et rien de plus joli, de plus agile, de plus gracieux que ce petit troupeau. Mais bientôt la scène change : un, deux, trois nouveau-nés sont entraînés par le courant que détermine le mouvement des nageoires, ils passent dans la gouttière située entre ces organes, et de là parviennent à la bouche de leur mère. Celle-ci les écarte d'abord comme des corps incommodes; peut-être même veut-elle les épargner; mais bientôt après ils se présentent encore, et pressés par les cils roides qui garnissent les branchies, puis par les papilles, enfin par les mâchoires, ils arrivent aux mandibules presque réduits en pulpe, et ils sont avalés comme toute autre substance. Il est vrai de dire cependant que la disparition totale des petits n'est pas due seulement à cette cause. Les mues auxquelles ils sont sujets, sont pour eux des époques critiques et font périr un grand nombre de jeunes individus. Instinct.

Les adultes ne témoignent aucune répugnance pour la chair de leurs compagnons morts; ils s'en nourrissent même avec un vif plaisir. Souvent

[2] J'ai nourri de jeunes individus pendant plus de 15 jours avec du carmin, de l'indigo, de la sépia, de l'encre de Chine, etc., et j'ai pu ainsi les colorer de diverses manières. Du soufre, du protoxyde de fer, ne les ont pas sensiblement incommodés; mais le sulfure jaune d'arsenic et le bi-chlorure de mercure ont été promptement mortels.

[3] Voir le *Résumé analytique des observations de Frédéric Cuvier sur l'instinct et l'intelligence des animaux*, par M. le professeur Flourens.

ils s'attachent plusieurs ensemble à un cadavre, le soulèvent au sein du liquide, l'entraînent avec eux, et ne le quittent que lorsqu'ils sont repus.

Intelligence.

Que dirons-nous de l'intelligence des *Artemia salina?* La dose en est si faible qu'elle en est presque imperceptible. Fuir avec d'autant plus de rapidité que les attaques ont été plus souvent répétées, voilà le *nec plus ultrà* de leurs facultés intellectuelles; encore l'instinct est-il au moins pour les trois quarts dans cet acte si simple.

Durée de la vie.

Les *Artemia* élevés en captivité n'ont jamais vécu plus de trois mois, trois mois et demi, rarement quatre. Très-souvent ils sont morts beaucoup plus tôt; mais ces morts prématurées étaient la suite d'un état maladif.

Maladies.

On voit fréquemment nos petits Crustacés traîner après eux un long cylindre d'excrémens entourés d'une pellicule très-fine, transparente, susceptible de se plisser dans tous les sens (P. II, fig. 12). Cette pellicule serait-elle un dédoublement de la muqueuse intestinale, ou bien une couche de mucus concrété de manière à simuler une fausse membrane? Je suis d'autant plus disposé à embrasser la dernière de ces opinions, que la longueur de cette espèce de boyau est quelquefois supérieure à celle du corps lui-même. D'un autre côté, s'il est vrai, comme le prétend J.-F.-W. Herbst, que l'écrevisse, lorsqu'elle dépose son enveloppe calcaire, se dépouille aussi de son ancien estomac et des tuniques intestinales externes; si l'on admet avec Réaumur, que la chenille, au moment de se changer en papillon, rejette la muqueuse de son tube digestif, on comprendra que Bénédict Prévost ait pu regarder comme une des tuniques de l'intestin la pellicule très-fine qui entourait parfois les excrémens de son *Chirocéphale.*[1] Quoi qu'il en soit, les indi-

[1] Si cette membrane était effectivement une mue des tuniques intestinales, l'écrevisse ne serait plus, comme Herbst le prétend, le seul animal connu qui se dépouille non-seulement à l'extérieur, mais encore à l'intérieur. Voici comment l'auteur de l'*Essai sur l'Histoire naturelle des Crabes et des Écrevisses* décrit cette mue si curieuse de l'*Astacus fluviatilis.*

« Zugleich mit dem Abwerfen der Schale gehet noch eine Veränderung mit dem Krebse vor, » die gewiß eben so sonderbar und merkwürdig ist, nehmlich daß er auch seinen alten Magen » ablegt und dieser geht mit den Gedärmen los: auch die äußerlichen Häute der Eingeweide » folgen nach, so daß der Krebs wohl das einzige bekannte Thier ist, welches sich nicht nur » äußerlich, sondern auch inwendig verhäutet. Das erste Geschäft des neuen Magens ist

vidus qui présentent cette particularité, font des efforts inouïs pour se débarrasser de ce poids incommode : souvent alors le boyau se vide jusqu'à une certaine distance de l'anus, et cette portion non remplie d'excrémens ressemble tout-à-fait à un cornet plissé tantôt en long, tantôt en travers, selon les mouvemens qu'exécute l'animal.

Examinées au microscope, les matières fécales offrent un assemblage de particules organiques ou inorganiques, les unes amorphes et grisâtres, les autres globuleuses et quelquefois du plus beau rouge (*Monas Dunalii*); enfin, des cristaux de sulfate de soude et de chlorure de sodium.[1] Ces cristaux s'observent aussi en très-grand nombre dans le canal intestinal, qui présente alors en certains endroits des renflemens et des étranglemens successifs, et paraît boursoufflé comme le colon des mammifères.

Développemens et métamorphoses.

Pour compléter l'histoire proprement dite de l'*Artemia salina*, il nous reste à parler de ses métamorphoses et de quelques expériences dont nous l'avons rendu l'objet.

Le défaut de transparence de l'œuf ne nous a pas permis d'examiner jour par jour les développemens du jeune individu; nous le prendrons donc à sa sortie du sein maternel, et nous le suivrons jusqu'à l'époque où il sera capable de reproduire l'espèce.

Ce qui frappe au premier abord, c'est l'accroissement subit que prend le petit animal; c'est surtout la forme de son corps si différente de celle de l'adulte. En effet, au moment de la naissance il offre l'aspect d'une masse en ovale allongé, et tout-à-fait opaque; bientôt après, cette masse devient étranglée vers sa partie moyenne, et l'on voit se former à sa partie postérieure une légère échancrure indiquant la place de l'anus. La première

» daß er den alten und die Häute der Eingeweide nach und nach verzehrt, und es ahmet also » der Krebs hierin einigen Raupen nach, welche auch die alte abgestreifte Haut begierig » auffressen. (J.-F. Wilhelm Herbst, Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und » Krebse, erstes Heft; S. 51, Zürich 1782). »

[1] Si la présence des cristaux dans le tube digestif des *Artemia salina* paraissait étonnante, nous rappellerions ici ceux qu'Ehrenberg a trouvés dans le méconium des enfans; Müller, dans presque tous les excrémens; Schönlein, dans les matières fécales des malades affectés du typhus. (*Traité pratique du Microscope et de son emploi dans l'étude des corps organisés*; par le docteur L. Mandl, pag. 124; Paris, 1839.)

moitié représente le thorax et la tête, la seconde est l'abdomen. Le tube intestinal est très-large et rempli de granulations rougeâtres, que l'on retrouve aussi dans les pattes elles-mêmes. Ces granulations ne sont autre chose que le vitellus rentré dans l'abdomen et destiné à nourrir le jeune individu, en attendant que ses organes manducateurs soient capables de remplir le rôle qui leur est départi. Nous voyons donc ici une espèce d'incubation postérieure à l'éclosion ; incubation qui nous explique la couleur rouge de l'*Artemia salina* au moment de sa naissance, et la diaphanéité que son corps acquiert progressivement à mesure qu'il se développe.

Les pattes, au nombre de deux paires seulement, sont placées sur les parties latérales de la masse antérieure (Pl. I, fig. 5, 5 *bis*), et composées de quatre articles encore très-peu distincts, à cause de leur opacité. Le premier article de la paire antérieure porte un poil bifurqué ; le deuxième en porte un autre garni sur ses bords de cils très-déliés ; le troisième, enfin, se termine par dix soies roides, courbées en alêne, dans lesquelles je n'ai pu nettement distinguer de barbules. On trouve aussi à la naissance du troisième article une espèce d'appendice cylindrique muni de trois soies, dont la plus rapprochée du corps est à l'état rudimentaire.

La seconde paire de pattes provisoires est beaucoup moins développée que la première. On y distingue quatre articles : l'article terminal présente trois soies à peine recourbées ; le deuxième et le troisième n'en ont que deux, qui sont barbues et d'une courbure assez considérable.

Deux antennes semblables à celles de l'adulte (*a*) se montrent à la partie antérieure du corps ; enfin, l'on aperçoit au milieu de l'intervalle qui les sépare, une petite tache brunâtre, indiquant la place de l'œil (*f*) lisse. L'*Artemia* est donc monocle pendant le premier période de son existence ; particularité que nous retrouvons également chez le *Chirocéphale.*

La bouche est très-peu distincte ; je doute même qu'elle existe.

Quant aux mouvemens du jeune animal, ils ont une ressemblance frappante avec ceux de la chauve-souris ; on dirait qu'il vole dans l'élément liquide.

Tels étaient les individus que j'observai le 28 juillet, au moment de leur naissance ; afin d'éviter des répétitions fastidieuses, je me bornerai maintenant à transcrire les notes de mon journal.

29 juillet. Le corps est moins opaque et un peu plus allongé. (Pl. I, fig. 6.)

30 juillet. Le chaperon se détache de la tête et du thorax qu'il recouvre en entier, en s'avançant même un peu au-dessus de l'abdomen. Le tiers inférieur du tube digestif est vide d'excrémens. (Fig. 6 *bis.*)

31 juillet. Corps de plus en plus transparent, d'un jaune clair, toujours plus allongé. Deux ou trois crans peu distincts sur les parties latérales et supérieures de l'abdomen. Chaperon bien détaché, mobile, pouvant se courber dans son milieu comme le couvercle d'une boîte à charnière. Aucune trace de circulation ; œil brun, quadrilatère. (Fig. 7.)

1er août. Un cran de plus de chaque côté à la base de l'abdomen : on voit circuler quelques rares globules : le cœur ne paraît pas encore. Les fibres musculeuses placées transversalement au voisinage de l'anus commencent à devenir visibles. La seconde paire de pattes provisoires se meut comme les mandibules de l'adulte. (Fig. 8.)

3 août. Les crans présentent des lignes plus obscures aux endroits où se trouveront bientôt les articulations des pattes natatoires. Les globules circulent en plus grand nombre; on les voit monter d'un côté, descendre de l'autre, avancer, reculer, s'arrêter, puis disparaître tout à coup avec une rapidité si grande qu'on ne peut plus les suivre. L'intestin commence à exécuter quelques mouvemens vermiculaires.

10 août. Cinq crans de chaque côté de l'abdomen : circulation bien établie.

Les trois premiers crans commencent à se séparer du corps qui s'allonge de plus en plus. Sur le bord inférieur, on voit des dentelures qui ne sont autre chose que les membranes branchiales encore rudimentaires ; on aperçoit le vaisseau dorsal. Deux points noirs situés de chaque côté de la tête, indiquent la place des yeux composés. (Fig. 9, *b b.*)

15 août. Les cinq premières paires de pattes sont détachées du corps; mais le quatrième article est à peine visible, surtout dans les postérieures. La vésicule et les membranes sont formées ; les poils branchiaux commencent à se développer. (Fig. 10.)

19 août. Yeux un peu plus saillans. Les cils existent au bord des lames branchiales, mais on n'aperçoit pas encore ceux qui prennent naissance sur

les mamelons coniques. La septième et la huitième paires de pattes ont deux articles; les trois suivantes sont à l'état rudimentaire. La queue apparaît sous la forme de deux saillies arrondies, transparentes, placées à l'extrémité de l'abdomen, et dépourvues de cils. Au moyen des fibres musculaires transversales dont elles sont munies, les deux moitiés inférieures de l'abdomen s'écartent et se rapprochent tour à tour, à la manière de deux lames de ciseaux qui se recouvriraient dans toute leur longueur. Les palettes terminales, déjà très-développées et garnies de quelques poils non barbus, ont une forme arrondie.

25 août. Les trois dernières paires de pattes sont séparées, mais non complétement formées. Elles se terminent par trois ou quatre petits cils, d'autant moins longs que l'on s'approche davantage de la dernière paire, où l'on n'en voit qu'un seul. Les mouvemens de systole et de diastole s'aperçoivent très-bien dans le vaisseau dorsal. La seconde paire de pattes provisoires remplit évidemment l'office de mandibules : la portion qui naguère était la plus saillante, est en partie atrophiée. La première paire n'a pas encore changé d'aspect. Les pédicules sont plus longs; les yeux, manifestement composés.

30 août. Toutes les paires de pattes natatoires sont entièrement formées. Les pattes provisoires antérieures commencent à perdre leurs poils branchiaux.

1er septembre. Les pattes provisoires antérieures, considérablement réduites pour le volume, sont dégarnies de tous leurs poils; à leur place on n'aperçoit plus que des mamelons coniques ; les muscles ont disparu pour la plupart.

2 septembre. Les pattes provisoires antérieures sont complétement changées en cornes.

La seconde paire de pattes provisoires a perdu ses trois derniers articles ; le premier (*hanche*) seulement subsiste, et désormais il ne servira plus qu'à la manducation. Les deux appendices caudiformes sont garnis de cinq ou six poils ciliés.

Trois semaines ou un mois après, les ovaires se montrent des deux côtés du tube intestinal. En même temps, on voit paraître la matrice sous la forme d'un cône allongé, muni sur ses parties latérales de deux saillies fortement

prononcées. Plus tard, elle se gonfle davantage et se remplit d'œufs très-variables pour la couleur. C'est ordinairement lorsque ces œufs ont pris une teinte brun-rougeâtre, que les petits éclosent.

Tels sont, en général, les changemens qu'éprouve le tétard de l'*Artemia*, depuis sa sortie de l'œuf jusqu'au moment où il peut être regardé comme adulte. Ces changemens ont lieu d'une manière plus ou moins rapide, suivant les divers degrés de la température, et ils se succèdent constamment dans l'ordre que je viens d'indiquer. Pendant qu'ils s'exécutent, l'animal subit des mues nombreuses, et chaque mue correspond à une métamorphose; mais, comme il succombe fréquemment à cette pénible opération, il faut élever un grand nombre d'individus, pour en voir quelques-uns arriver à l'état de développement complet.

Si nous réfléchissons un instant sur les phénomènes que nous venons d'étudier, nous appliquerons au tétard de l'*Artemia salina*, ce que Dugès disait de celui des Batraciens : « Dans ces trois modes à la fois: destruction, formation, modification, et non dans un seul, consiste tout le mécanisme de la métamorphose.[1] »

En effet, il y a destruction; car, nous voyons les poils, les muscles et l'article digitiforme de la première paire de pieds provisoires, et les trois derniers articles de la seconde s'atrophier et disparaître par voie de résorption. Il y a modification; car ces organes sont devenus, les uns, des espèces de cornes, peut-être auxiliaires des antennes, tandis que les autres ne servent plus qu'à la manducation; enfin, il y a formation, car les yeux latéraux, les rames natatoires, la queue et peut-être le cœur n'existent pas d'abord. Ajoutons que l'évolution est centrifuge et qu'elle a lieu dans un sens antéro-postérieur; car, ce sont les parties les plus éloignées du corps ou de la tête qui se développent les dernières.

Ainsi, en récapitulant tous les faits que nous avons observés, et en les jugeant sans idées préconçues, nous conclurons que, dans les métamorphoses de l'*Artemia*, comme dans toutes les métamorphoses en général, certains phénomènes doivent être rapportés à l'évolution et d'autres à

[1] *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différens âges.* Paris, 1835.

l'épigénèse : nouvelle preuve qu'en fait de théorie, il ne peut rien y avoir d'exclusif.

Moyens employés par la nature pour s'opposer à l'excessive multiplication des *Artemia salina.*

Doués d'une force de reproduction prodigieuse, les *Artemia* couvriraient bientôt la surface entière des salines, si la nature n'eût mis des bornes à leur excessive multiplication. Elle parvient à son but, en faisant périr beaucoup de jeunes individus aux diverses époques de leurs métamorphoses, et en obligeant les adultes à se débarrasser d'une grande quantité d'œufs qui n'écloront jamais; car ils seront laissés à sec sur le rivage, ou bien ensevelis dans le sulfate de soude, qui se dépose au fond des réservoirs destinés à concentrer l'eau des étangs, avant qu'on la fasse pénétrer dans les tables où elle déposera le sel qu'elle contient. Elle y parvient encore par un moyen qui répugne à notre raison, à nos idées d'affection maternelle, mais qui n'en est pas moins en harmonie avec ses vues toujours sages et toujours bienveillantes : ce moyen, nous l'avons indiqué, en parlant de l'instinct. Enfin, elle a donné aux *Artemia* un ennemi peu redoutable sans doute; mais, quelque faible qu'il soit, il ne laisse pas de faire périr un assez grand nombre de ces Crustacés. Cet ennemi est une espèce de dytisque, habitant les eaux peu salées (6 ou 7°) et très-rapproché de l'*Hydroporus Sansii* [1] (Pl. III, fig. 7). Lorsqu'il rencontre un *Artemia*, il se jette sur lui à l'improviste, le mord avec ses mandibules, puis se retire précipitamment. Quelques temps après, il recommence ses attaques, et lorsque sa victime a cessé de vivre, il s'en repaît avec une étonnante avidité.

Expériences sur l'*Artemia salina.*

Citons maintenant quelques expériences qui n'ont pu trouver place dans le courant de cette Dissertation : elles serviront de corollaires aux assertions que nous avons précédemment émises.

[1] Voir l'*Iconograghie des Coléoptères d'Europe*, par M. le comte Dejean, continuée par le docteur Aubé ; tom. V, pag. 230.

Quoique très-voisin de l'*Hydroporus Sansii*, mon insecte s'en distingue pourtant par plusieurs caractères. Les taches ne sont pas disposées tout-à-fait de la même manière ; les élytres n'ont pas, près de leur extrémité, cette petite dent que l'on observe chez un grand nombre d'*Hydropores;* le dessous du corps est plutôt noir que testacé ; enfin, l'animal habite les eaux salées. Si ces caractères différentiels suffisent, comme je le crois, pour établir une espèce, je nommerai mon insecte *Hydroporus salinus.*

Dans l'eau de mer marquant 4°, aréomètre de Baumé, l'*Artemia salina* a vécu plus d'un mois, sans autre nourriture que les particules organiques ou inorganiques qui pouvaient se trouver suspendues dans cette eau. Il a vécu plus long-temps encore dans l'eau à 6, à 10, à 11, à 15°. Un liquide plus concentré (20, 25, 27 et 29°) le fait souffrir; il se forme des cristaux de sel marin dans son canal intestinal, qui se colore en rouge au bout de quelques heures; mais, cette coloration n'influe en rien sur celle de la matrice. Celle-ci peut rester verte ou blanche, tandis que le corps de l'animal est d'un rouge vermillon. Si on le retire en cet état et qu'on le mette ensuite dans l'eau à 10°, salée artificiellement et soigneusement filtrée, on le voit se décolorer au bout d'un temps dont la longueur varie, mais ne dépasse pas ordinairement 8 ou 10 jours au plus. Quelquefois cependant, ainsi que l'a observé M. Audouin, l'*Artemia* conserve plus long-temps sa belle couleur rouge; mais c'est qu'alors il avale ses excrémens qui ont eux-mêmes cette couleur. Une autre cause encore peut y contribuer. Près de la naissance du rectum le foie présente, avons-nous dit, un renflement assez considérable et une teinte rougeâtre, due sans doute à la bile. Cette bile, versée dans l'intestin ou infiltrée dans les autres organes, ne pourrait-elle pas nous expliquer la persistance de cette coloration chez les individus soumis à cette expérience? Ne pourrait-elle pas nous rendre, jusqu'à un certain point, raison des nuances variées que l'on remarque chez les *Artemia* habitant la même eau?

Non-seulement nos Crustacés vivent très-bien dans une dissolution de sel gemme; ils y pondent des œufs et donnent naissance à des petits qui s'y développent parfaitement.

Plongés dans l'eau douce, les *Artemia* peuvent à peine s'élever à la surface, et meurent au bout d'un ou deux jours : les petits qu'ils y font quelquefois, subissent le même sort.

Retirés des *partennemens* et placés immédiatement après sur une lame de verre, ils se courbent en cercle, rapprochent leurs branchies de la ligne médiane, et les pressent les unes contre les autres, afin de s'opposer, autant que possible, à leur dessèchement. [1]

[1] M. Flourens a observé qu'une fois exposées à l'air, les lamelles branchiales des poissons s'affaissent les unes sur les autres, empêchent le fluide atmosphérique de se

Les parties supérieures sont celles que la vie abandonne les premières : la matrice et l'extrémité inférieure exécutent encore quelques mouvemens, lors même que la circulation a complétement cessé ; aussi voit-on souvent les globules sanguins, rassemblés en grand nombre au voisinage de l'anus, être poussés en avant par les contractions des fibres transversales dont nous avons parlé. Inutile de dire que la mort est d'autant plus rapide que l'évaporation est plus considérable et la température plus élevée.

Entièrement plongés dans l'alcool, les *Artemia* périssent en une ou deux minutes. Si l'on se borne à verser sur eux une goutte de ce liquide, ils appliquent leurs pattes les unes contre les autres, en les ramenant près du corps, et ils ne tarderaient pas à mourir, si on les laissait exposés plus long-temps à cette influence délétère. Replongés dans l'eau qui leur convient, ils reprennent peu à peu toute leur agilité.

L'opium ralentit les mouvemens des *Artemia* et les fait périr au bout de quatre ou cinq heures ; l'eau salée placée dans un vase contenant du mercure, au bout d'un jour.

Ils ont vécu quarante-six heures dans un flacon ouvert et rempli d'huile d'olive ; un jour seulement, dans un centilitre d'eau salée entièrement soustraite à l'influence de l'air.

Le gaz acide carbonique les tue dans l'espace d'une minute.

Nous avons voulu nous assurer si l'influence maternelle est indispensable à l'éclosion des œufs devenus transparens, mais encore enfermés dans le sac abdominal. Pour éclaircir nos doutes à cet égard, nous avons coupé en deux plusieurs individus chez qui la parturition avait déjà commencé, et nous avons constamment observé que les petits meurent dans la matrice, parce qu'ils ne peuvent ni la déchirer ni l'ouvrir, pour en sortir au moment convenable. Mais il n'en est plus ainsi dans le cas où la femelle succombe quelque temps après que les œufs ont passé dans son ovaire externe. En effet, si l'expérience a lieu pendant l'été, cet ovaire ne tarde pas à se décomposer, l'œuf devient libre, l'embryon se développe, et, au

mettre en contact avec leur surface et causent ainsi la mort de l'animal. Il en est probablement de même de toutes les espèces qui respirent au moyen de branchies.

bout d'un mois ou de six semaines au plus, le jeune individu ouvre sa prison et en sort plein de vie. [1]

Ces faits prouvent donc que les *Artemia* peuvent naître hors du sein de leur mère, sous la seule influence de la température. Si la chaleur vient à baisser, les œufs n'écloront pas, et c'est précisément ce qu'on remarque en automne. Mais ces œufs tardifs ne nous semblent pas tous destinés à périr. Nous croyons, au contraire, qu'ils serviront à repeupler les salines au printemps. [2]

On sait que l'écrevisse est capable de reproduire les parties qu'elle a perdues par accident, ou dont on l'a privée à dessein, pourvu toutefois que la mutilation ait lieu dans l'une des jointures. Les *Artemia* soumis à des expériences analogues, n'ont jamais recouvré les organes que nous leur avions enlevés (les antennes, la queue, les poils des branchies). La plupart même ont succombé à ces mutilations.

Cherchons maintenant si le petit Crustacé dont nous venons de retracer l'histoire, est réellement la cause de la couleur de sang que présentent parfois les marais salans méditerranéens.

[1] Cette expérience ne réussit pas toujours; car, sur un très-grand nombre d'*Artemia* morts naturellement quand leur sac était plein d'œufs, nous n'avons observé que deux fois l'éclosion des petits.

[2] Chez les *Daphnia*, il y a aussi deux espèces d'œufs: les uns, qui se développent pendant l'été; les autres, destinés à passer l'hiver. — H.-Eugène Straus; *Mém. sur les Daphnia*, dans les *Mém. du Muséum d'hist. nat.*, tom. V, pag. 380.



CHAPITRE II.

RECHERCHES SUR LA COLORATION EN ROUGE DES MARAIS SALANS MÉDITERRANÉENS.

—

CAUSE RÉELLE DE CETTE COLORATION.

Dès la plus haute antiquité, la couleur rouge de certaines eaux paraît avoir attiré l'attention des peuples ; de tout temps on a parlé de pluies sanglantes [1], de fleuves changés en sang, et ces phénomènes ont donné lieu aux explications les plus bizarres, aux terreurs les plus ridicules.

[1] Dans l'Iliade (XI, 53) Homère décrit ainsi les présages qui précédèrent le combat entre les Grecs et les Troyens :

.... Κατὰ δ' ὑψόθεν ἧκεν (Κρονίδης) ἐέρσας
Αἵματι μυδαλέας ἐξ αἰθέρος, οὕνεκ' ἔμελλε
Πολλὰς ἰφθίμους κεφαλὰς Ἄϊδι προϊάψειν.

et lorsqu'il est question des pronostics qui annoncèrent la mort de Sarpédon, roi des Lyciens, le poète s'exprime en ces termes :

Αἱματοέσσας δὲ ψιάδας κατέχευεν ἔραζε,
Παῖδα φίλον τιμῶν, τὸν οἱ Πάτροκλος ἔμελλε
Φθίσειν ἐν Τροίῃ ἐριβώλακι, τηλόθι πάτρης. (Il. XVI, 459.)

Pline, dans son *Histoire naturelle* (liv. II, chap. 36), rapporte qu'à Rome, sous le consulat de M. Acilius et de C. Porcius, il plut du lait et du sang (*Lacte et sanguine pluisse.*)

Nous lisons dans Tite-live (liv. XXIV)... *Mantuæ stagnum effusum Mincio amni cruentum visum, et Romæ in foro boario sanguine pluisse.*

Dans un Mémoire sur les Aérolithes, publié en 1813, M. Marcel de Serres cite un fait qui présente, avec le récit de Pline le naturaliste, une remarquable analogie. Il dit que le 17 janvier 1810, il tomba sur les montagnes de Plaisance une pluie qui parut d'abord blanchâtre, puis devint rouge après quelques coups de tonnerre, et repassa enfin à la couleur blanche. M. Marcel de Serres attribue à ce météore et à tous ceux du même genre (pluies de sang, de soufre, de sable) une origine atmosphérique et une nature

Sans m'arrêter à ces superstitions accréditées par l'ignorance [1], j'arrive à l'objet essentiel de cette seconde partie de ma Dissertation.

On sait que les eaux douces accidentellement colorées doivent les teintes variées qu'elles présentent, soit à des animalcules infusoires, soit à des végétaux microscopiques, quelquefois même à de petits Crustacés. [2] Les eaux de la mer elle-même ne sont pas étrangères à ce genre de coloration.

Ainsi, dit M. Arago [3], « les bandes vertes si étendues et si tranchées des régions polaires, renferment des myriades de *Méduses*, dont la teinte jaunâtre, mêlée à la couleur bleue de l'eau, engendre le vert. Près du cap Palmas, sur la côte de Guinée, le vaisseau du capitaine Tuckey paraissait se mouvoir dans du lait : c'étaient aussi des multitudes d'animaux flottant à la surface, qui avaient masqué la teinte naturelle du liquide. Les zones rouges de carmin, que divers navigateurs ont traversées dans le grand Océan, n'ont pas une autre cause. »

Pallas [4] nous apprend qu'il existe en Russie un lac salé, nommé Malinovoé-Ozero, ou lac de framboise, *parce que sa muire et son sel sont rouges et ont l'odeur de la violette.* Il attribue cette couleur aux rayons du soleil, et il ajoute qu'elle se perd par les temps pluvieux.

simplement minérale. Ses idées se trouvent confirmées par le passage suivant, que nous empruntons en substance au *Dictionnaire des Sciences naturelles*, tom. XLII, pag. 6. A propos de la pluie colorée que l'on vit tomber le 14 mars 1813, à Gierace, en Calabre, il est dit : Une grande obscurité, un ciel de la couleur du fer rouge, le tonnerre, les mugissemens de la mer qui se faisaient entendre à 6 milles de distance ; tels furent les phénomènes qui accompagnèrent la chute de cette pluie colorée, et qui jetèrent l'épouvante et la consternation parmi les habitans de la Calabre. En examinant de près les gouttes de cette pluie, on y vit suspendues des particules extrêmement divisées d'une terre rougeâtre, qui, analysée par M. Sementini, donna de la silice, de l'alumine, de la chaux, une matière résineuse, 14/100 de fer et 1/100 de chrôme : composition tout-à-fait analogue à celle des pierres météoriques.

[1] Il est bon d'avertir ici que je n'entends nullement parler des faits miraculeux racontés dans l'Exode.

[2] *Daphnia Pulex et Cyclops quadricornis* observés en 1680, près de Vincennes, par le célèbre Swammerdam, et, depuis cette époque, par Derham, Jurine, H. Eugène Straus, etc.

[3] *Annuaire du bureau des longitudes;* année 1839, p. 434.

[4] *Voyages en différentes provinces de l'empire de Russie;* tom. II, pag. 500.

M. Félix d'Arcet parle aussi de certains lacs de natron connus, en Égypte, sous les noms de Goumphidich, Ahmaruh et Bédah, dont les eaux, naturellement rouges, ne renferment ni poissons, ni coquilles, ni aucun autre animal que quelques rares *Artemia* (5 ou 6 par litre d'eau).

Enfin, on sait, depuis long-temps, que les eaux des marais salans méditerranéens, arrivées à un certain degré de concentration (de 20 à 30°), présentent parfois, même en hiver, une couleur rouge de sang, ou d'un rouge-orangé; mais, on ignorait à quoi tiennent ces nuances, lorsque, en 1836, l'Académie chargea M. Payen d'en rechercher la véritable cause.

Quelque temps après, cet habile chimiste transmettait à l'Institut le résultat de ses observations; et, dans un Mémoire lu le 5 septembre 1836, il établissait en principe que la couleur rouge des salines de Marignanes, près de Marseille, devait être attribuée à la présence d'un très-grand nombre de petits Crustacés du genre *Artemia*. Voici ses propres expressions :

« Dans les bassins suivans des salines, l'eau augmente encore de den-
»sité. Un peu avant qu'elle n'ait atteint le terme de 25°, tous les Crustacés,
»devenus rougeâtres, arrivent à la superficie de la solution, et forment une
»écume rouge dans laquelle se confondent bientôt leurs parties désagrégées.
»Celles-ci répandent aux alentours l'odeur caractéristique en question [1], et
»aucune autre substance ne paraît concourir à la production de ce double
»phénomène.

»C'était évidemment une erreur, dit M. Turpin [2], et cette erreur, qui
»devait être promptement relevée, donna lieu à une Note de notre cor-
»respondant, M. le professeur Dunal, dans laquelle, en rétablissant la
»vérité, il démontrait positivement que, comme pour la coloration rouge
»de la neige et de la glace, la coloration rose ou sanguine de l'eau des
»marais salans était *uniquement* due à la présence des *Protococcus*
»*salinus* suspendus dans ces eaux. A cette Note, envoyée par l'auteur à
»l'Académie, étaient joints des dessins coloriés et des masses composées de

[1] L'odeur de violette. Cette odeur n'est point due aux débris de l'*Artemia salina*, mais bien aux animaux infusoires répandus en très-grande quantité dans les eaux des salines.

[2] *Comptes-rendus de l'Institut*, 18 novembre 1839.

»cristaux de sel marin teint en rouge par des *Protococcus*, qui, pendant »le travail de la formation cristalline, s'y étaient trouvés emprisonnés. »Deux opinions si opposées sur la cause de la coloration rouge des marais »salans, déterminèrent l'Académie à nommer une commission, composée »de MM. Auguste de Saint-Hilaire, Dumas et Turpin, pour examiner »sérieusement lequel de ces deux habiles et savans observateurs avait la vé- »rité de son côté. Chargé plus spécialement de ce travail purement micro- »scopique, je m'en occupai aussi vite que je le pus. Je repris le sujet tout »entier, en faisant toutes les recherches nécessaires et en observant com- »parativement au microscope un grand nombre de *Protococcus* vivans, »et s'étant développés sous diverses influences et dans des milieux différens. »Tous ces *Protococcus* m'avaient été procurés en grande quantité : ceux »des neiges, par MM. Gaymard et Martins; ceux des marais salans, par »MM. Dumas et Dunal, qui les avaient recueillis, le premier, dans les eaux »très-salées de l'étang de Bère[1], et le second, dans celles de Villeneuve; »ceux des eaux douces, par M. Cagniard-Latour, et ceux qui existent à »la surface des marbres statuaires, par M. Payen, qui les avait observés »et rapportés de Serravezza. Je fis venir du Havre ceux qui végètent sur »les cailloux calcaires.

» Je comparai toutes ces espèces entre elles, et j'en fis toutes les figures »coloriées que j'ai l'honneur de mettre aujourd'hui sous les yeux de l'Aca- »démie. Tous mes nombreux matériaux étaient préparés, et la rédaction »du rapport fort avancée, lorsque M. Auguste de Saint-Hilaire m'an- »nonça que M. Dunal désirait retirer sa Note pour en faire le sujet d'un »Mémoire plus étendu.

» Quelque temps après, M. Payen présenta à l'Académie une nouvelle »Note qui était intitulée : *Sur la cause de la coloration de l'eau des* »*marais salans à l'époque qui précède la précipitation du sel.*

» Dans cette Note, M. Payen modifiait beaucoup son opinion trop exclu- »sive sur la véritable cause de la coloration rouge de l'eau des marais salans; »mais il y soutenait toujours que les *Artemia salina*, lorsqu'il s'en ren- »contre, pouvaient aussi, *secondairement*, servir à cette même colo-

[1] L'étang de Bère est situé à quelques lieues de Marseille.

»ration ; le corps transparent de ces Crustacés , très-vifs et très-ambulans , »étant coloré en rouge par une immense quantité de *Protococcus kerme-* »*sinus* contenus dans le long canal intestinal de ces petits animaux , qui »s'en nourrissent et les avalent le plus souvent tout entiers.

»Une aussi grande concession faite à l'opinion de M. Dunal , comme à »celle de tous les auteurs qui ont écrit sur la coloration en rouge des eaux »douces et salées, de la neige et de la glace, par la seule présence du *Pro-* »*tococcus kermesinus,* était de nature à terminer définitivement la ques- »tion , et l'on pouvait en rester là, puisque l'auteur avouait qu'il y avait »eu erreur relativement à la véritable cause, celle de la présence des *Pro-* »*tococcus* à l'état rouge ; tandis que les *Artemia salina ,* en colportant »les mêmes *Protococcus* ingérés dans leur estomac diaphane , ne pouvaient »pas même être considérés comme cause secondaire ou supplémentaire de »l'intensité de la couleur rouge, puisque ces Crustacés par eux-mêmes sont »incolores , et que, dans ce cas , on ne doit les envisager que comme des »sortes de vases transparens et sans couleur, remplis de *Protococcus* colorés.

»Cette nouvelle Note, pour l'examen de laquelle l'Académie nomma une »autre commission, composée de MM. Robiquet, Turpin et Audouin, ne »fut point l'objet d'un rapport, parce que l'auteur , comme on vient de le »voir , accordait, au fond, tout ce que réclamait M. Dunal. Et en effet , »M. Dunal , en soutenant que c'était toujours à la présence et à la couleur »rouge des *Protococcus* qu'était due la coloration rose ou sanguine des »eaux des marais salans, avait complétement raison ; car peu importe, »pour la cause de la coloration , que les *Protococcus* rouges soient isolés »et suspendus dans l'eau , comme c'est le cas le plus ordinaire , ou qu'ils »soient en partie renfermés dans le corps transparent et incolore d'un *Arte-* »*mia salina , ce qui est le cas le plus rare.*

» Le bocal rempli d'eau fortement colorée en rouge, puisée par M. Dumas »dans l'étang salé de Bère , et dans laquelle eau il n'y a que des *Proto-* »*coccus* rouges et pas un seul Crustacé , prouvera à l'Académie que les »*Artemia salina ,* par eux-mêmes, ne participent pas plus à la couleur »rouge que tous les corps étrangers qui peuvent, par hasard , se rencontrer »dans les eaux des marais salans. »

Cette divergence d'opinions entre des savans si recommandables par leurs

talens et par leur caractère, était bien plus que suffisante pour m'engager à étudier de près le fait controversé. La proximité des salines de Villeneuve m'offrait pour cette étude une occasion très-favorable, et je résolus d'en profiter en y faisant de fréquentes visites.

Le 19 décembre 1838, je m'y rendis avec M. Dunal. A cette époque les pièces-maîtresses étaient d'un beau rouge et répandaient aux alentours une odeur de violette fortement prononcée; mais nous n'y pûmes apercevoir un seul *Artemia*.[1] Cette année (1839) j'ai observé sept ou huit fois le phénomène dont il s'agit, et chaque fois, même dans la belle saison, je n'ai rencontré qu'un très-petit nombre de ces Branchiopodes; encore y avaient-ils été entraînés par les eaux beaucoup moins denses que les sauniers font pénétrer dans les tables, afin de rafraîchir celles qui sont plus anciennes. D'ailleurs, ainsi que l'a justement avancé M. le professeur Balard, lorsque le liquide

[1] Dans une note relative au Mémoire de M. Dunal, M. A. de Saint-Hilaire s'exprimait ainsi :

« Je pense qu'il m'est permis dès aujourd'hui d'éclairer individuellement, par les renseignemens que j'ai pris sur les lieux mêmes, la principale question traitée par M. Dunal, celle de savoir si ce sont des *Artemia salina* qui colorent les marais salans des environs de Montpellier. En arrivant dans cette ville, en novembre 1837, je m'empressai, pour remplir les intentions de l'Académie, de me rendre aux salines de Villeneuve. J'arrivai à une pièce-maîtresse dont l'eau présentait une couleur d'un rouge de rouille très-prononcé. Je n'y vis pas un seul *Artemia salina*, soit vivant, soit mort, et de l'eau puisée à plusieurs reprises, à l'aide d'un verre de fer-blanc emmanché d'un long bâton, ne m'en offrit pas un seul. L'employé chargé de l'exploitation de la saline me dit, il est vrai, que, dans les pièces colorées, on apercevait quelquefois des *Artemia;* mais il ajouta qu'ils se présentaient toujours en petite quantité. Je ne me contentai pas de ces renseignemens; je consultai M. Legrand, professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Montpellier, qui me confirma les récits de l'employé de Villeneuve. Un homme, que ses occupations ramènent sans cesse au milieu des salines, M. le professeur Balard, chimiste bien connu de l'Académie, m'a dit aussi que les *Artemia* étaient extrêmement rares dans les eaux rouges. Il croit que ces eaux très-concentrées n'offrent point aux animaux dont il s'agit de conditions d'existence, et que ceux qu'on y trouve, comme par hasard, y sont amenés par d'autres eaux beaucoup moins denses, dont les sauniers se servent pour rafraîchir celles qui sont très-concentrées...» (*Comptes-rendus*, 15 octobre 1838.)

atteint 20 ou 25°, les *Artemia* n'y trouvent plus de conditions d'existence; on les voit languir et faire de vains efforts pour s'enfoncer dans une eau dont la densité est de beaucoup supérieure à celle de leur corps ; leur canal intestinal se colore en rouge (Pl. III, fig. 19); leur abdomen devient pendant, presque immobile ; enfin, au bout de deux ou trois jours au plus, ces animaux succombent et leurs cadavres prennent une teinte brune ou noire. (Pl. III, fig. 20.)

Lorsque leur tube digestif est encore d'un rouge de vermillon, si on l'examine au microscope, on y découvre des cristaux de sel marin ou de sulfate de soude, entourés d'une très-grande quantité de granulations rougeâtres, parmi lesquelles on remarque aussi des corps globuleux d'un diamètre plus considérable et d'un rouge éclatant. (Pl. III, fig. 15 et 16.)

D'où viennent les corps sphériques et les nombreux granules qui remplissent les intestins de l'*Artemia salina?* Sont-ils naturellement colorés, ou prennent-ils leur belle nuance de pourpre sous l'influence d'un suc particulier produit par ce Branchiopode? Sont-ils la cause de la couleur de sang qu'on remarque dans les salines, et, dans le cas de l'affirmative, sont-ils de nature animale ou faut-il les ranger parmi les végétaux? Telles étaient les questions que je me suis adressées : l'observation directe pouvait seule les résoudre.

Dans cette intention, j'ai soumis au microscope une goutte du liquide où j'avais trouvé quelques *Artemia* rouges, et j'y ai découvert un très-grand nombre d'infusoires que je décrirai comme il suit (Pl. III, fig. 8) :

Corps ovale ou oblong, souvent étranglé dans son milieu, quelquefois cylindrique ; incolore chez les très-jeunes individus, verdâtre chez ceux qui sont un peu plus avancés, d'un rouge ponceau chez les adultes. Bouche en forme de prolongement conique, rétractile, d'un blanc hyalin. Deux trompes flabelliformes plus longues que le corps, situées sur les côtés de cette bouche. Point d'yeux. Estomacs indistincts. Anus et queue nuls. Corps rempli d'un nombre variable de globules verts ou rouges, donnant à l'animal la couleur qui le distingue, et servant probablement à perpétuer son espèce.

Ces animalcules, que nous avons nommés *Monas Dunalii*, s'avancent sur le porte-objet en agitant rapidement leurs trompes; et, quand

l'eau n'est pas assez profonde, ils exécutent sur eux-mêmes un mouvement d'oscillation analogue à celui de l'aiguille aimantée ; quelquefois même ils tournent ou se balancent en prenant leur tête pour point d'appui. Si on laisse évaporer le liquide, ils demeurent immobiles et peuvent rester dans cet état de mort apparente pendant un ou deux jours. Si l'on verse alors une goutte d'eau salée sur la lame de verre qui les porte, on les voit se ranimer peu à peu, mais leurs mouvemens sont beaucoup ralentis. Ceux qui ont succombé ou qui sont très-malades, ont pris une forme globuleuse ; quelques-uns ont laissé échapper les œufs nombreux dont leur corps est rempli. (Pl. III, fig. 9.)

Ainsi s'explique la présence des globules rouges dans le canal digestif des *Artemia salina*. Ces globules ne sont donc que des infusoires avalés par l'animal auquel ils servent d'aliment.

S'il est vrai que les infusoires de nos salines semblent habiter de préférence les tables à sauner, cela ne veut pas dire qu'on n'en trouve jamais dans les *partennemens* où les eaux sont moins denses. Nous en avons rencontré maintes fois dans des réservoirs où le liquide marquait à peine 10° à l'aréomètre ; mais ils y étaient bien moins nombreux et d'un rouge moins vif. Il paraît donc que le degré de concentration des eaux exerce une grande influence relativement à la quantité et à la coloration de ces petits animaux. En effet, le 1er octobre 1839, après un été des plus secs dont on ait ici gardé le souvenir, le liquide contenu dans les tables indiquait 29° de salure, et présentait une teinte si foncée (Pl. III, fig. 17), qu'en plongeant à une très-faible profondeur le coin de mon mouchoir, je le retirai rougi d'une manière très-sensible. Le 28 octobre, après plus de vingt jours de pluies continuelles, les eaux des pièces-maîtresses, au lieu d'offrir cette nuance pourprée qu'elles avaient le 1er, ressemblaient à du sang très chargé de sérum, et les Monades y étaient moins nombreuses et moins rouges, quoique ces eaux atteignissent encore 20°.[1]

[1] Ma dernière visite aux salines de Villeneuve a eu lieu le 8 janvier 1840, quelques jours après que les premiers froids ont commencé à se faire sentir. A cette époque les eaux des pièces-maîtresses marquaient 17° seulement ; elles étaient légèrement colorées en rouge et contenaient un assez grand nombre d'infusoires vivans, mais pas un

La chaleur favorise aussi le développement de nos animalcules, ou du moins elle rend leurs mouvemens plus actifs; le froid, au contraire, semble les engourdir.

L'air atmosphérique leur est indispensable; car, ils ne tardent pas à périr dans un flacon trop rempli, et bouché de manière à ne pas permettre l'accès de ce fluide.

Ils paraissent aussi rechercher la lumière; car, en plaçant dans un flacon transparent de l'eau rouge agitée par les secousses du voyage, j'ai toujours vu les animalcules monter à la surface lorsque le liquide était reposé, former sur les parois du vase une zone colorée, et se diriger en plus grand nombre du côté le plus exposé à la lumière. Si je retournais le vase, de manière à les placer du côté le plus obscur, ils reprenaient bientôt après leur position première. (Pl. III, fig. 18.)

Quand les *Monas Dunalii* sont morts, la lumière agit sur eux en les décolorant. Cet effet se manifeste de la manière la plus évidente, lorsqu'on dissèque un *Artemia* rouge, ou bien lorsque, au moyen d'un pinceau, l'on applique les infusoires encore en vie sur un papier ou sur un linge blanc. Du rouge de vermillon, la nuance passe à la couleur de rouille, puis au jaune pur foncé; enfin elle disparaît au bout de quelques jours. (Pl. III, fig. 9.)

Au point où en est maintenant la question, il nous semble impossible que MM. Audouin et Payen se refusent à admettre que la coloration de nos marais salans ne doit point être attribuée à des *Artemia*.[1] En effet, ces animaux

Artemia. Quelques-uns de ces Crustacés se rencontraient encore dans les *partennemens;* ils étaient incolores, pouvaient à peine se mouvoir, et paraissaient devoir bientôt périr.

[1] Au moment de mettre sous presse nous lisons dans l'Institut, 12 décembre 1839 : « M. Payen prend la parole pour répondre aux observations présentées par M. Turpin » dans la dernière séance de l'Académie, et dit que c'est à tort qu'on lui reproche » d'avoir attribué cette coloration exclusivement à l'*Artemia salina*. Il dit que, sans avoir » eu l'intention de rechercher la cause première de la coloration des eaux salées en géné- » ral, il a voulu seulement établir une circonstance du phénomène, qui est qu'à un » instant précis, toute la surface du bassin devient rouge, ce qu'il attribue au maximum » de densité de l'eau qui précède cet instant, et qui ne permet plus à de petits Crus- » tacés qui y vivent de rester plongés comme auparavant. Ces petits êtres vivans peu-

sont extrêmement rares en tout temps dans les eaux concentrées ; ils n'y trouvent pas de conditions d'existence : on n'en rencontre aucun pendant l'hiver, et cependant, à cette époque, les tables sont fréquemment d'un rouge assez intense. Les débris de nos Crustacés ne peuvent pas davantage occasioner cette couleur ; car, dans un liquide très-salé, ils prennent une teinte brune, quelquefois même noire (Pl. III, fig. 20). Enfin, ce n'est pas non plus à ces débris qu'il faut rapporter l'odeur de violette qu'on respire aux environs des pièces-maîtresses ; car il suffit de déboucher un vase contenant des infusoires et pas un seul *Artemia,* pour sentir cette odeur d'une manière très-marquée.

Quant à l'opinion de MM. Dunal et Turpin, tout en se rapprochant beaucoup de la vérité, elle n'est pas la vérité même, puisque ces deux savans se sont mépris sur la nature des corps soumis à leur observation.

Il ne nous resterait plus qu'à tirer nos conclusions, si M. Turpin n'avait tout récemment combattu celles que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, le 7 octobre 1839. Les voici, telles qu'elles ont été reproduites dans les *Comptes-rendus*, séance du 4 novembre dernier.

1° Les *Artemia salina* ne contribuent que secondairement et, pour ainsi dire, en rien à la coloration de nos marais salans.

2° Elle est due à des animalcules infusoires.

3° Les *Hœmatococcus* ne sont que des infusoires morts et devenus globuleux.

4° Les *Protococcus* ne sont autre chose que les globules qui s'échappent de leur corps après la mort.

» vent digérer des substances colorées de diverse nature, organiques ou inorganiques.
» M. Payen dit que, depuis lors, on a observé d'autres animalcules encore indéterminés,
» dont la présence paraît produire un phénomène semblable. Quant à la nature de la
» matière qui colore ces petits animaux, on ne la connaît pas encore, et M. Payen n'a
» pas eu à se prononcer sur elle. Il maintient donc l'exactitude de ce qu'il a dit sur les
» marais salans. »

Ce que nous avons dit nous-même nous dispense de réfuter les nouvelles assertions du savant Académicien ; mais nous avouons notre étonnement de le voir persister dans une opinion qui nous paraît difficile à soutenir.

Réponse aux observations de M. Turpin.

L'illustre Académicien attaque ces conclusions les unes après les autres : la vérité nous fait un devoir de les défendre.

1° *Les Artemia salina ne contribuent que secondairement et pour ainsi dire en rien, à la coloration de nos marais salans.*

« Cela est rigoureusement vrai, dit M. Turpin [1], seulement je ne puis »admettre l'expression *secondairement*, qui, suivant moi, ne serait »bonne que dans le cas, comme je l'ai déjà dit, où le petit Crustacé agi»rait à l'aide d'une couleur qui lui serait propre, et non par celle des *Pro»tococcus* rouges par lui avalés. J'aurais, sans hésitation, supprimé le mot »*pour ainsi dire.* »

Si M. Turpin a pris la peine de lire en entier la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie le 7 octobre 1839, il a pu y trouver le passage suivant : « Quant aux *Artemia* que l'on a regardés comme la cause de cette coloration, ils ne se rencontrent que très-rarement, en très-petite quantité, et toujours accidentellement dans les eaux rouges, où ils ne peuvent vivre plus de deux ou trois jours. Je me suis convaincu par des expériences directes et plusieurs fois répétées, que ces petits Crustacés y nagent avec peine et toujours à la surface ; car ces eaux sont d'une densité bien supérieure à celle de leur corps. Ils sont, il est vrai, colorés en rouge ; mais, bien loin de donner au liquide cette coloration, ils la doivent aux infusoires dont nous avons parlé. Il suffit, pour ne conserver aucun doute à cet égard, de mettre des *Artemia* incolores dans de l'eau à 28 ou 29°, par exemple, pour les voir devenir d'un rouge de vermillon. Si on les tue dans cet état, et qu'on examine leurs excrémens au microscope, on y voit des animalcules à peine digérés ; quelques-uns même sont tout-à-fait intacts.»

Cette partie de notre lettre prouve évidemment, que jamais nous n'avons prétendu que les *Artemia* colorent *par eux-mêmes* le liquide où on les trouve accidentellement : nous aurions donc pu effacer le mot *secondairement*. Quant à l'expression *pour ainsi dire*, si notre réputation scientifique était aussi brillante et aussi étendue que celle de M. Turpin, peut-être, comme lui, l'aurions-nous supprimée sans hésitation. Mais, à notre début dans la carrière qu'il parcourt avec tant d'éclat, obligé de contredire

[1] *Comptes-rendus*, 18 novembre 1839.

des opinions avancées par des savans dignes de la plus haute confiance, nous avons pensé que les bienséances nous faisaient un devoir d'employer des formes plus modestes et plus en harmonie avec notre humble obscurité.

2° *Elle est due à des animalcules infusoires.*

« Je m'aperçois, continue M. Turpin, que, depuis quelque temps, les »observateurs micrographes abusent d'une manière étrange de la dénomina- »tion d'animalcules infusoires. Ils semblent vouloir donner ce nom à toutes »les particules des matières inorganisées et à tous les globulins organisés »qui, observés dans l'eau, offrent tous la propriété du mouvement de »grouillement, mouvement si caractérisé dans les globulins de diamètres »différens d'un peu de gomme gutte dissoute, et dans lesquels il serait tout- »à-fait en dehors d'une science positive de voir des animalcules infusoires.

»Depuis plusieurs années, j'observe diverses espèces de *Protococcus*, »j'en élève chez moi, soit d'eau douce, soit d'eau salée; je les vois naître, »grandir, se colorer et se reproduire, sans avoir jamais vu ces petits êtres »manifester le moindre mouvement: donc, d'après nos règles humaines, »ils sont végétaux dans toute la force du terme.

»Mais ici, je crois reconnaître la cause de l'erreur ou du malentendu. On »sait que les particules très-ténues et isolées des matières inorganiques, ob- »servées dans l'eau et au microscope, offrent toutes plus ou moins le mou- »vement de grouillement.

»Quant aux corps organisés, j'ai vu que des mouvemens très-analogues, »si, au fond, ils ne sont pas les mêmes, se manifestaient chaque fois que, »étant observés dans l'eau, ces corps organisés, globulisés ou filés, offraient »une assez grande ténuité, lorsque les uns et les autres n'atteignaient pas »encore le diamètre d'un centième de millimètre; j'ai vu que cette grande »ténuité était peut-être la seule cause du mouvement que tout le monde »connaît chez les globulins échappés des vésicules polliniques, chez ceux »sortis de la glandule vésiculaire de la lupuline du houblon, chez les plus »petits globules du lait, chez ceux qui résultent de l'albumen de l'œuf »dans les premiers instans de sa fermentation, etc.

»C'est ce qui fait encore que plus les filamens des *Oscillaires* sont fins, »plus ils oscillent et plus leur mouvement a de vivacité. Les *Protococcus* »vésiculeux et remplis de globulins, comme les vésicules des pollens les plus

»simples, montrent aussi du mouvement chez leurs globulins, au moment »où ceux-ci sont versés dans l'espace aqueux. Voilà le seul mouvement qui »puisse se remarquer chez les *Protococcus*, et, comme on le voit, inter»préter ce mouvement en faveur de l'animalité, ce serait faire une chose »qui conduirait à ne plus voir que des animalcules dans les particules ag»glomérées de tous les corps sans exception, puisque toutes étant réduites »au-dessous du centième de millimètre, et mises dans l'eau, possèdent la pro»priété du mouvement. »

Je ne nie pas l'abus que certains observateurs micrographes font, depuis quelque temps, de la dénomination d'animalcules infusoires; mais M. Ehrenberg, l'auteur du plus bel ouvrage qui existe sur les animaux de cette Classe, assure que les couleurs variées des eaux douces sont dues très-fréquemment à ces êtres, pour la plupart microscopiques.

Comme occasionant la coloration en vert, il mentionne les espèces suivantes : *Monas bicolor*, *Uvella bodo*, *Glenomorum tingens*, *Phacelomonas pulvisculus*, *Cryptomonas glauca*, *Cryptoglena conica*, *Pandorina morum*, *Gonium pectorale*, *Clamydomonas pulvisculus*, *Volvox globator*, *Astasia sanguinea* (jeune), *Euglena sanguinea* (jeune), *Euglena viridis*, *Chlorogonium euchlorum*, *Ophrydium versatile*.

Il attribue la couleur rouge à l'*Euglena sanguinea*, à l'*Astasia hæmatodes*, à la *Monas vinosa*, enfin à la *Monas Okenii*.

D'après Ehrenberg, le *Stentor cærulæus* forme des couches bleues très-épaisses à la surface des objets qui se trouvent dans l'eau; le *Stentor aureus* forme des couches orangées; le *Gallionella ferruginea* et les genres *Navicula* et *Gomphonema*, des couches couleur de rouille.[1]

M. Turpin lui-même reconnaît que *les eaux salées des parcs aux huîtres verdissent ou brunissent par l'apparition d'un grand nombre de Navicules d'espèces diverses.* Il range ces petits êtres parmi les animaux :[2] il n'est donc pas étonnant que la présence d'une innombrable quantité d'infusoires rougisse les eaux de nos marais salans.

[1] Mandl; *Traité pratique du microscope*, etc., pag. 448.

[2] « On sait aujourd'hui que les nombreuses espèces du genre *Navicula* sont des animalcules infusoires de forme allongée, jouissant à peine du dernier caractère de l'ani-

Je ne nie pas que les *Protococcus* ne soient végétaux dans toute la force du terme. Je ne nie pas que M. Turpin ne les ait jamais vus exécuter le moindre mouvement, bien que vingt lignes plus bas il avance à peu près le contraire. Mais je nie que la teinte rouge de nos salines soit due à des *Protococcus;* je soutiens, au contraire, que la cause *unique et véritable* de cette coloration doit être attribuée à des millions d'animalcules infusoires, que j'ai nommés *Monas Dunalii.*

Si M. Turpin persiste à regarder ces animalcules comme des plantes, nous nous permettrons de lui demander quel nom il donnera à cette nouvelle espèce de végétal, muni de deux trompes extrêmement mobiles, exécutant des mouvemens très-sensibles, traversant le porte-objet dans tous les sens, croisant la direction de ses nombreux compagnons, avançant, reculant, s'arrêtant, puis s'avançant encore, jusqu'à ce qu'enfin l'évapo-

malité, celui du mouvement, qui, chez ces petits êtres qui vivent dans les eaux pures, douces ou salées, se réduit à un simple glissé assez lent ou à un autre mouvement assez comparable à celui de l'aiguille aimantée oscillant sur son pivot.

» On sait aussi que ces élégans et innombrables infusoires sont munis d'une carapace de silice pure, transparente, incolore, de la même forme et de la même grandeur que l'animalcule qui est blanc, vert ou brun-jaunâtre, suivant les espèces. On sait enfin que c'est aux dépôts successifs des carapaces indestructibles, finement striées en travers, que sont dues ces couches considérables désignées par les noms de *farine fossile*, de Bergmehl, de Kieselguhr, etc., dont quelquefois des malheureux hommes, trompés par la couleur blanche et l'aspect farineux de ces coquilles microscopiques et siliceuses, se sont lesté l'estomac, pour échapper à de longues disettes, pendant lesquelles, la condition nécessaire de la tension de l'organe digestif étant remplie, ils pouvaient ne pas mourir en vivant de leurs propres tissus, lesquels tissus se dévoraient entre eux du plus fort au plus faible.

» Il ne faut pas confondre, comme on l'a fait assez communément, deux faits très-curieux et découverts presque au même instant : les amas ou les grands dépôts de coquilles ou de carapaces siliceuses microscopiques simplement entassées, et les corps organisés végétaux ou animaux entiers ou fragmentés, également microscopiques, qui se trouvent empâtés dans l'épaisseur des rognons siliceux, où ils sont en même temps la cause de la coloration des divers silex, qui, sans ces corps étrangers, seraient blancs comme neige. »

(*Note annexée au Mémoire de M. Turpin. Comptes-rendus*, 18 novembre 1839.)

ration de la goutte liquide le force à s'arrêter définitivement. Nous lui demanderons si ces mouvemens bien décidés ne *peuvent pas être interprétés en faveur de l'animalité*, sans faire abus des termes. Nous lui demanderons si l'on doit les assimiler *au mouvement* de *grouillement qu'offrent toutes les particules des matières inorganisées*, *et tous les globulins organisés observés dans l'eau et au microscope.* Nous lui demanderons enfin, s'il *est tout-à-fait en dehors d'une science positive* de voir dans les êtres doués de ces mouvemens *des animalcules infusoires.*[1]

Mais ici je crois reconnaître moi-même la cause de l'erreur ou du malentendu. M. Turpin n'aura observé que des infusoires morts et devenus globuleux; et la méprise était des plus faciles, car alors ils ont une forme sphérique tout-à-fait analogue à celle des végétaux du genre *Protococcus*.

Du reste, comme l'âge, l'expérience, le renom scientifique et la position sociale ne donnent pas à nos paroles toute l'autorité que l'on accorde avec juste raison à celle de l'illustre Académicien, nous invoquerons à l'appui de nos assertions le précieux témoignage de MM. Balard, Lenthéric, Marcel de Serres et Provençal, Professeurs à la Faculté des Sciences. Nous invoquerons surtout celui de M. Dunal, doyen de cette Faculté, qui ne conserve plus le moindre doute sur l'existence des trompes flabelliformes et les mouvemens variés de nos animalcules. Nous y joindrons aussi celui de MM. Delile, Dubrueil et Lallemand, Professeurs à la Faculté de médecine; celui de MM. Pouzin et Gay, Professeurs à l'École de pharmacie; celui de M. Valz, directeur de l'Observatoire de Marseille, etc., etc. Tous ces Messieurs ont vu les infusoires que nous avons découverts; tous ont constaté leur existence et reconnu leur nature animale. M. Turpin lui-même est trop sincèrement ami de la science et de la vérité, pour ne pas avouer son erreur si nous pouvons lui faire parvenir un jour des eaux de nos salines.[2]

[1] Nous avons observé le mouvement de *grouillement* dans les globules polliniques du *Chrozophora tinctoria*, et nous pouvons assurer que ce mouvement n'offre aucune ressemblance avec celui de nos animalcules.

[2] Quelques-uns des infusoires recueillis, le 28 octobre dernier, vivent encore aujourd'hui 20 janvier 1840; il est donc probable que ces petits animaux pourront arriver vivans à Paris.

3° Les *Hœmatococcus*, ajoutions-nous dans notre lettre à l'Académie, *ne sont que des infusoires morts et devenus globuleux.*

4° Les *Protococcus ne sont autre chose que les œufs qui s'échappent de leur corps après la mort.*

« Ce que l'on nomme des *Hœmatococcus*, dit M. Turpin, ne sont » véritablement que des *Protococcus* arrivés à leur plus grand développement, à l'état où la vésicule maternelle a produit de ses parois inté-» rieures, les séminules ou les globulins reproducteurs de l'espèce, époque » à laquelle cette vésicule maternelle est morte, ne sert plus que d'une en-» veloppe protectrice et n'a plus qu'à se décomposer. »

Nous n'avions pas à rechercher si les *Hœmatococcus végétaux* ne sont que des *Protococcus* également *végétaux* arrivés à leur plus grand développement. D'ailleurs, dans son Mémoire sur la question qui nous occupe, M. Dunal avait eu soin de nous l'apprendre; mais, pour désigner ce qu'il croyait être deux âges différens d'une seule et même espèce, le savant professeur s'était servi des deux dénominations. Nous devions donc expliquer la cause de sa méprise, et nous l'expliquions en disant :

« Les *Hœmatococcus* sont des infusoires morts et devenus globuleux. Les *Protococcus* ne sont autre chose que les globules qui s'échappent de leur corps après la mort. »

Preuve évidente que nous ne voulions pas dire que tous les *Hœmatococcus* et tous les *Protococcus* fussent des infusoires. Nous voulions parler seulement des êtres appelés ainsi dans la circonstance actuelle. Si M. Turpin avait lu le commencement de notre lettre, il ne nous aurait pas prêté une opinion au moins très-extraordinaire.

« Mais, poursuit M. Turpin, nous ne comprenons pas ce que veut dire » *devenus globuleux*, puisque les *Protococcus* naissans, jeunes ou » vieux, n'ont jamais d'autres formes que celle sphérique ou globuleuse, » laquelle forme est celle de tous les corps organisés à leur début. »

J'admets avec M. Turpin que les *Protococcus* (les vrais *Protococcus*, les *Protococcus végétaux*) naissans, jeunes ou vieux, n'ont jamais d'autre forme *que celle sphérique ou globuleuse;* mais, s'il veut parler des *prétendus Protococcus* venant de nos salines, je ne puis lui faire la même concession qu'autant qu'il prendra l'individu à sa sortie de l'œuf.

En effet, un peu plus tard, l'animal s'allonge considérablement et devient à peu près cylindrique; plus tard encore, il prend une forme elliptique; enfin, lorsque son corps est rempli d'œufs de couleur verte ou rouge, il est ovale ou ovoïde. Si on l'examine à ce dernier période et au moment où il a cessé d'exister, on le verra tout-à fait globuleux; alors rien de plus aisé que de le prendre pour un *Hœmatococcus*, c'est-à-dire *pour un Protococcus arrivé à son plus grand développement;* et c'est précisément ce qu'a fait M. Turpin.

« Il est facile de concevoir qu'un globule organisé puisse, en se dévelop-
» pant dans telle ou telle espèce, se filer ou passer successivement à des for-
» mes très-variées; mais on ne peut pas comprendre qu'un être, d'abord
» filamenteux, puisse devenir ensuite globuleux.»

Ce que M. Turpin ne peut comprendre, arrive cependant chez nos animalcules. M. Turpin n'a qu'à verser un peu d'eau douce dans une goutte d'eau salée où se trouvent des infusoires vivans; il verra ces animaux se contracter en boule et périr tous presque instantanément. Ceux qui subsisteront malgré l'expérience, tourneront sur eux-mêmes dans le sens de l'axe vertical et feront mouvoir leurs trompes avec plus de lenteur: mais ceux-là même auront la forme globuleuse, ne tarderont pas à périr, et, comme les autres, perdront bientôt après leur belle couleur ponceau, pour en prendre une jaunâtre. Enfin, ils laisseront échapper leurs œufs, et se décoloreront d'une manière complète.

Si, au lieu d'eau douce, M. Turpin emploie de l'alcool, les effets seront plus prompts encore. A l'instant même ce petit monde deviendra globuleux et sera emporté rapidement comme par un tourbillon; enfin tout mouvement cessera, sans qu'il survive un seul individu. Nouvelle preuve que les petits êtres qui colorent nos marais salans sont bien des animaux; car, s'ils appartenaient au règne végétal, ils n'éprouveraient aucune action de la part de ces substances, et le mouvement continuerait.

« Il y a une époque à laquelle les nombreux *Protococcus*, encore à l'état
» de séminules et même plus avancés, ne peuvent être aperçus dans l'eau des
» marais salans, par la raison qu'ils sont fixés sur la vase et qu'ils sont
» encore à peu près incolores. Plus tard, par un besoin d'air et d'oxygène
» qu'ils éprouvent, ils s'élèvent dans l'épaisseur de l'eau, viennent en grande

»partie se placer à la surface, comme le font, pressés par le même besoin,
»les gros globules laiteux dans leur ascension au milieu de l'eau séreuse,
»et, dans ce trajet, ils s'achèvent dans leur diamètre et dans leur couleur
»rouge.»

Les séminules, c'est-à-dire, les œufs de nos infusoires peuvent toujours s'apercevoir, soit à la surface, soit au milieu, soit au fond du liquide. Il en est de même des jeunes individus : plus d'une fois, ils sont venus à la superficie pour respirer plus à l'aise ou pour éprouver l'influence d'une douce température. Mais cette ascension est un acte instinctif, et non un mouvement déterminé par des causes purement physiques. Ainsi que M. Turpin l'a fort bien observé pour le *Noctiluque miliaire*, nos *Monades* ne paraissent en grand nombre à la surface, que dans les temps calmes et chauds. Si la température vient à baisser d'une manière très-sensible, elles occupent principalement le fond des réservoirs. Cette dernière circonstance est d'autant plus facile à comprendre, que le fond des tables jouit d'une température bien supérieure à celle de l'eau dont il est recouvert.

«C'est alors, poursuit M. Turpin, c'est alors que, suspendus dans le li-
»quide incolore des salines, celui-ci se colore comme il le ferait à l'aide de
»particules de carmin. C'est alors que si, par hasard, il se rencontre des
»*Artemia salina*, ces petits Crustacés, en paissant les *Protococcus*, s'en
»remplissent, et que leur corps, tout-à-fait transparent, paraît rouge.

» Quand on examine au microscope un individu d'Artémie des salines, on
»voit que son long canal intestinal est bourré de *Protococcus* rouges,
»parmi lesquels s'en trouvent d'incolores. Ont-ils été avalés dans ces divers
»états de coloration? cela me paraît assez probable; ou peut-on supposer
»que les rouges ingérés à l'état blanc se sont colorés à l'intérieur de l'intestin?
»Cela pourrait être encore, vu qu'ils sont intacts et que, sous des enve-
»loppes aussi transparentes, la lumière peut tout aussi bien agir sur eux
»qu'elle le fait sur les globulins des tissus cellulaires végétaux, qui, quoique
»renfermés dans leur vésicule maternelle, se colorent plus ou moins sui-
»vant que la lumière qui les frappe a plus ou moins d'intensité.»

Dans la lettre que nous avons eu l'honneur d'adresser à l'Académie, nous avons à peu près indiqué toutes ces circonstances; et ici, pour la première fois, nous nous trouvons d'accord avec M. Turpin, excepté pourtant

quant à la nature des alimens ingérés dans le canal digestif des *Artemia* rouges. Nous répétons encore qu'elle est purement animale.

Non-seulement il est probable que les prétendus *Protococcus* ont été avalés dans les divers états dont parle M. Turpin ; c'est pour nous une certitude fondée sur des expériences très-souvent répétées. Il suffit, en effet, de mettre un *Artemia* incolore dans de l'eau rougie par les *Monades*, pour voir son tube intestinal offrir en un peu d'instants (3 ou 4 heures au plus) une teinte de vermillon fortement prononcée. Les mêmes effets se manifestent, mais avec moins d'intensité, lorsqu'on se sert pour cette expérience d'une eau salée artificiellement, dans laquelle on a versé quelques gouttes d'eau rouge. Or, nous avons vu que les infusoires sont, les jeunes, incolores ; les adultes, d'un rouge vif : il n'est donc pas étonnant de les rencontrer sous ces deux états dans le tube digestif des Crustacés vivant dans nos salines.[1]

Maintenant, si l'on nous demandait pourquoi ces animalcules blancs d'abord, verts ensuite, deviennent rouges à un âge plus avancé, nous répondrions que nous n'avions pas à rechercher à quoi peuvent tenir ces changemens divers, mais bien à déterminer la cause de la couleur de sang que l'on observe dans les marais salans méditerranéens. Si l'on insistait encore, nous pourrions dire, avec M. Turpin, que cet effet est dû, sans doute, à la lumière : il est vrai que ce serait reculer la difficulté sans la résoudre. Ne pourrions-nous pas l'attribuer aussi à une sécrétion particulière à ces petits animaux ? Mais nous entrerions alors dans le vaste champ des hypothèses, et nous voulons rester dans celui des faits bien positifs.

« Si l'estomac des Artémies ne se remplissait que d'une *matière* sans »organisation, sans vie, au lieu de *Protococcus* organisés végétaux, la »coloration intestine offrirait un phénomène difficile à expliquer. Mais bien »peu importe ici que le jeune *Protococcus* incolore, soit en dehors ou en »dedans de l'enveloppe animée, mince et transparente d'une Artémie, dont la

[1] Les *Monas Dunalii* qui n'ont pas encore acquis tout leur développement sont, avons-nous dit, colorés en vert. Il ne nous paraît pas impossible que ces derniers, avalés par l'*Artemia*, et soumis dans son estomac à l'action d'une eau plus concentrée, y prennent la belle couleur ponceau qui distingue les adultes.

»chaleur propre, très-peu différente de celle de l'eau, ne peut être un »obstacle, au moins pendant quelque temps.»

Ici M. Turpin reproche à M. Audouin d'avoir employé le mot *matière* en parlant d'un être organisé. Je laisse à son savant confrère le soin de se défendre.

—

Récapitulons en peu de mots les points principaux de cette discussion.

Nous avons vu M. Payen soutenir d'abord, que la coloration des marais salans est due à la présence d'une innombrable quantité de très-petits Crustacés du genre *Artemia;* M. Dunal, au contraire, affirmer que cette coloration a pour cause des myriades de végétaux microscopiques appelés par lui *Hæmatococcus* et *Protococcus salinus.*

Un peu plus tard, M. Payen modifie sa première opinion, et, admettant un moyen terme, il pense que les *Artemia* colorés eux-mêmes par une matière étrangère, *contribuent* au phénomène, mais n'en sont pas la *cause unique.* M. Audouin ayant observé des *Artemia* rouges dans des eaux incolores, rejette l'opinion de M. Dunal, pour embrasser celle de M. Payen. M. Turpin se range de l'avis de l'illustre doyen de notre Faculté.

Bien que nous soyons en opposition avec tous ces Maîtres de la science, il n'en est pas moins démontré à nos yeux que M. Dunal a prouvé le premier que l'effet dont il s'agit, n'est nullement dû à des *Artemia.* M.Dunal en a le premier entrevu la véritable cause; seulement il s'est méprissur la nature des êtres auxquels il faut l'attribuer. Nous avons expliqué à quoi tenait son erreur; erreur d'autant plus facile, que les êtres qu'il avait sous les yeux, en raison même de la simplicité de leur structure, se rapprochent beaucoup de certains végétaux également très-simples, et que la forme globuleuse qu'ils prennent au moment de mourir, est tout-à-fait identique à celle de ces derniers. M. Dunal nous a tracé la voie, et nous aimons à le dire hautement : si nous avons fait un pas de plus, nous devons cet avantage à la faveur des circonstances.

CONCLUSIONS.

1° La couleur rouge des marais salans n'est point due aux *Artemia salina*, ni à des végétaux du genre *Protococcus ;*

2° Elle a pour *cause unique* la présence des animaux infusoires que nous avons appelés *Monas Dunalii ;*

3° Ces animalcules se trouvent en nombre incalculable dans les réservoirs où les eaux ont acquis un degré très-élevé de concentration ;

4° Ils se rencontrent aussi, mais en très-faible quantité, dans les eaux incolores marquant seulement de 10 à 15°, aréomètre de Baumé ;

5° C'est au *Monas Dunalii* qu'il faut attribuer dans le plus grand nombre des cas, et peut-être toujours, la couleur de rouille ou d'un rouge-vermillon que présentent quelquefois les *Artemia salina.*

FIN.

Vu par le Recteur de l'Académie,
J.-D. GERGONNE.

Vu par le Doyen de la Faculté des Sciences,
F. DUNAL.

EXPLICATION DES PLANCHES.



PLANCHE I.

Fig 1 et 2. OEufs sortant des oviductes et dépourvus de coque. Très-grossis.

Fig. 3. OEufs pondus. Grandeur naturelle.

Fig. 3 *bis*. Les mêmes fortement grossis. L'un d'eux a été brisé à dessein, afin de montrer la couleur du vitellus *b* au moment de la ponte. En *a* on voit les filamens par lesquels les œufs sont attachés entre eux.

Fig. 4. OEuf au moment de l'éclosion.

Fig. 4 *bis*. Un œuf un peu moins avancé et plus fortement grossi. *a a* pattes provisoires appliquées contre le corps. *b b* antennes. *c* pellicule transparente enveloppant le jeune individu. Cet œuf a été observé dans le sac abdominal d'une femelle morte depuis deux jours.

Fig. 5. Jeune individu qui vient d'éclore (28 juillet, matin). *a* antennes. *b* première paire de pieds provisoires. *c* cils dont leur extrémité est garnie. *d* seconde paire de pieds provisoires. *e* échancrure anale à peine marquée. *f* œil médian.

Fig. 5 *bis*. Jeune *Artemia* trouvé le 17 juillet dans l'ovaire d'une femelle morte depuis deux jours. *a* le corps déjà déformé et presque réduit en bouillie. *b* membrane transparente qui l'entourait, déchirée probablement par les efforts de l'animal.

Fig. 6. Jeune *Artemia*, deux jours après sa naissance (29 juillet, soir).

Fig. 6. *bis*. Le même observé le 30, à 5 heures du soir. *a*, *b*, *c*, *d*, comme dans la fig. 5. *e* œil médian. *f* chaperon. *g* échancrure anale. *h* fibres entre-croisées qu'on peut considérer comme un muscle constricteur du *rectum*. *i*, *j*, *k*, *l*, 1er, 2e, 3e et 4e articles de la première paire de pattes provisoires. *m* poil cilié adhérent au 2e article. *n* poil bifurqué attaché au premier.

Fig. 7. Le même vu le 31. C'est à dessein que je n'ai pas représenté la première paire de pieds provisoires. *a* œil médian. *b* tête et thorax. *c* seconde paire de pieds provisoires. *d* crans qui commencent à paraître à la base et sur les côtés de l'abdomen. Ces crans seront plus tard des pattes branchifères. *e* échancrure anale. *f* muscle constricteur du *rectum*. *g* canal intestinal en partie vide d'excrémens. *h* chaperon. *i* antennes.

Fig. 8. Le même, vu le 31 juillet. Les pattes provisoires ont été supprimées. *a* œil médian. *b* commencement du tube digestif. *c* chaperon. *d* crans latéraux. *e* échancrure

anale. *f* constricteur du *rectum*, dont les fibres entre-croisées sont alors très-distinctes.

Fig. 9. Le même, vu le 31 août. *a* œil médian. *b* yeux pédonculés encore rudimentaires et tout-à-fait semblables à des yeux lisses. *c* antennes. *d* chaperon légèrement échancré à son sommet. *e* canal intestinal. *f* organe hépatique. *g* échancrure anale. *h* constricteur du *rectum*. *i*, *j*, *k*, *l* les quatre articles dont se compose la première paire de pattes provisoires. *m* poils qui garnissent le bord inférieur du troisième article. *n* poils qui se trouvent à l'extrémité de l'article digitiforme ou quatrième article. *o* poil bifurqué. *p* poil cilié. *q* seconde paire de pattes provisoires. *r* pieds natatoires encore rudimentaires.

Fig. 10. *Artemia* observé dix-neuf jours après sa naissance (15 août). Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente. En *d* le chaperon déjeté de côté par l'animal qui le soulève. En *f* renflement de l'organe hépatique qui entoure le tube digestif. Au-dessous de ce renflement on aperçoit le rectum. Le long du canal intestinal on a représenté quelques globules sanguins. *r*, *r*, *r* les trois premières paires de pieds natatoires, dont le dernier article est encore incomplet. *s*, *t* quatrième et cinquième paires encore moins développées. *u* pieds natatoires rudimentaires.

N. B. Dans la figure qui précède, l'animal est vu par sa face dorsale.

Fig. 11 et 11 *bis*. *Artemia* adulte. Grandeur naturelle.

Fig. 12. Le même, fortement grossi et vu par sa face ventrale. *a* œil lisse ou médian. *b*, *b* yeux pédonculés analogues aux yeux composés. *c* cornée transparente, au-dessous de laquelle on voit se mouvoir les corps vitrés pyramidaux. *d* nerf optique. *e*, *e* antennes. *f*, *f* soies qui les terminent. *g* première paire de pattes provisoires changées en cornes. *h* seconde paire de pattes provisoires transformées en mandibules ; nouvelle preuve que les organes de la manducation des Crustacés ne sont que des pattes modifiées pour remplir d'autres fonctions. La dénomination de pieds-mâchoires ne fut jamais mieux appliquée. *i* mâchoires. *k* appendices demi-circulaires qui séparent la tête du thorax. *l* chaperon. L'ombre formée au-dessous de lui par les soies des mâchoires le fait paraître bifurqué, mais il n'est que légèrement échancré à son sommet. *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r* les six anneaux qui composent l'abdomen. *s* appendices caudiformes. *t* poils ciliés de ces appendices. *u* anus. *v* sac abdominal ou ovaire externe. *x* ouverture du bec de cette espèce de matrice. *y* crochets retirés à l'intérieur de l'organe. *z* œufs près d'éclore. 1-11 les onze paires de pieds branchifères.

Fig. 13. La tête séparée du tronc et fortement grossie. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k* comme dans la figure précédente. *j* chaperon. *l* hanche des premières pattes branchifères. *m*, *m* papilles. *n* poils branchiaux.

Fig. 14. OEil pédonculé. *a* cornée et corps vitrés pyramidaux. *e* muscle élévateur du pédoncule. *b* muscle abaisseur de ce même pédoncule. *c* filets nerveux se rendant au sommet des corps vitrés pyramidaux. *d* renflement du nerf optique d'où partent ces filets.

Fig. 15. Destinée à faire voir le crochet *b* placé sur les parties latérales du sac *a*.

Fig. 16. Tégument de l'extrémité d'une patte provisoire (1re paire) après la mue.

PLANCHE II.

Fig. 1. Patte de la sixième paire, telle qu'elle se présente au microscope quand l'animal nage sur le dos. *a* premier article ou hanche. *b* deuxième article. *c* troisième article. *d* article terminal ou palette. *e* poils penniformes implantés sur ses bords. *f* membrane transparente qui recouvre la base de la palette. *g* gros poils recourbés et ciliés dont ses bords sont garnis. *h* vésicule. *i* base des poils branchiaux, qui paraît dépourvue de cils. *j* sommet de ces mêmes poils, cilié. *k* gros poils implantés sur les mamelons *l*, *m*, *n*. *o* un anneau du thorax. *p* membrane branchiale attachée au premier et au deuxième article.

1 muscle élévateur ou abducteur de la membrane du troisième article. 5 muscle abaisseur ou adducteur de cette membrane. 2 muscle élévateur de la palette. 4 muscle abaisseur du même organe. 3 muscle qui fournit les fibres musculaires destinées à faire mouvoir les poils de la palette et à la courber en forme de cuiller. 6 muscle moteur de la vésicule *h*.

Fig. 2. *A* palette épanouie en éventail, telle qu'elle se présente presque toujours quand l'animal est mort. *c*, *c*, *c* faisceaux musculaires destinés à courber la palette en forme de cuiller. *d*, *d* faisceaux musculaires plus petits qui vont aboutir à la base des poils penniformes *e*, *e*. *f*, *f* poils naissans, encore dépourvus de cils. *g*, *g* poils recourbés et ciliés de la membrane *B*, dépendance du troisième article.

Fig. 3. Poils branchiaux détachés d'une patte. *a* et *b* série de bulbes transparens sur lesquels ils paraissent implantés. *c* base dépourvue de cils. *d* sommet cilié.

Fig. 4. Têtard d'*Artemia salina* âgé de quatre ou cinq jours. Cette figure est principalement destinée à faire voir les parties qui composent les pattes provisoires. *a* antennes. *b* soies terminales. *c*, *d*, *e* premier, deuxième et troisième article de la première paire de pattes provisoires. *f* article digitiforme. *g* poil bifurqué situé à l'articulation du premier avec le second article. *h* poil cilié placé entre le deuxième et le troisième article. *i* poils qui garnissent le bord inférieur du troisième article. *j* poils terminaux de l'article digitiforme. *k*, *l*, *m*, *n* les quatre articles de la seconde paire de pattes provisoires. *o* et *p* soies recourbées et ciliées du deuxième et du troisième article. *q* poils terminaux du quatrième. *r* œil médian. *s* échancrure anale.

Fig. 5. Patte provisoire antérieure du côté gauche, vue sur un individu plus âgé. *A* œsophage et renflemens hépatiques. *b* œil médian. *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, comme dans la figure précédente. *i*, *j* poils du troisième article. *k*, *l* poils de l'article digitiforme. Ces poils paraissent comme articulés dans leur milieu.

1 muscle élévateur du troisième article. 2 muscle abaisseur du même article. 3 muscle élévateur de l'article digitiforme. 4 muscle abaisseur du même. 5 muscle élévateur du

second article. Muscle abaisseur du même. 6 muscle abducteur du poil cilié *h*. 7 muscle destiné à mouvoir le poil bifurqué.

Fig. 6. Ovaire externe, matrice ou sac abdominal, une heure après la ponte. *a* échancrure du sac abdominal. *b*, *b* place des crochets en ce moment retirés dans l'ovaire. *c* lèvre supérieure du bec de la matrice. *n*, *n* lèvre inférieure. *d* ouverture du bec. *e* grosses papilles ovales. *f* faisceaux obliques de fibres musculaires destinées à favoriser la sortie des œufs au moment de la ponte, ou celle des petits à l'époque de la parturition. *k*, *m* faisceau de fibres musculaires dirigés dans un sens transversal et remplissant les mêmes fonctions que les précédens. *j*, *j* faisceaux musculaires qui impriment aux œufs un mouvement de va-et-vient à peu près continu. *g* grappes glanduleuses (testicules ?) *h* œufs restés dans la matrice. *i* intestin rempli d'excrémens.

Fig. 7. Peau qui recouvrait le sac abdominal, au moment de la mue. *a*, *a* place des grosses papilles. Sur toute la surface on aperçoit une foule de lignes circulaires ou elliptiques, correspondant à autant de papilles de même forme, mais plus petites que les précédentes. *c* ouverture des deux lèvres. Ayant opéré une légère traction pour détacher plus promptement cette membrane, j'ai fait sortir de la matrice l'œuf *b* et le jeune individu *d*. Ils sont représentés encore emprisonnés sous l'enveloppe du sac.

Fig. 8. Bec de la matrice, vu de profil. *a* lèvre supérieure. *b* lèvre inférieure. *c* ouverture du bec.

Fig. 9. OEil pédonculé, vu deux jours après la mort de l'animal. *a* corps vitrés, entourés par un pigment choroïdien. *d* pédicule. *e* nerf optique qui, en se retirant sur lui-même, a éloigné les corps vitrés de la cornée transparente *b*. A la surface de cette dernière, j'ai cru apercevoir de petites cornéules légèrement convexes. *f* une antenne. *g* soies qui la terminent. *h* renflement hépatique qui surmonte l'œsophage. *i* hachures indiquant les bords de la section.

Fig. 10. Mâchoire du côté droit. *a*, *b*, *c* les trois articles qui la composent. *d* soies qui m'ont paru s'entre-croiser avec celles de la mâchoire opposée.

Fig. 11. Mandibule du côté droit. *a* premier article; le second forme la partie coudée de la mandibule. *b* troisième article, garni à son extrémité interne d'une plaque circulaire *c* finement dentelée. *d* dentelures. *e* muscle abducteur de la mandibule. *f*, *g* muscles adducteurs.

Fig. 12. Extrémité caudale de l'*Artemia salina*. *a* rectum. *b* anus. *c*, *c* fibres transversales entre-croisées. *d* poils ciliés des prolongemens caudiformes. *e* couche de mucosité enveloppant les matières fécales et simulant une membrane des intestins.

PLANCHE III.

Fig. 1. *Artemia* non complétement adulte, vu par sa face dorsale. Les pattes branchifères ont été supprimées à dessein. *a* antennes. *b* soies terminales. *c* œil médian. *d* œil

pédonculé. *e* cornes. *f* renflemens hépatiques en forme de cerveau. *g* espèce de demi-collier formé autour de l'œsophage et du vaisseau dorsal par les deux muscles abducteurs des mandibules. *h* mandibules. *i* anneaux demi-circulaires séparant la tête du thorax. *j j* cœur ou vaisseau dorsal. *k* espèce d'oreillette par où le sang pénètre dans l'intérieur du vaisseau dorsal et chemine d'arrière en avant. Les deux flèches disposées en sens contraire sont destinées à indiquer les mouvemens rétrogrades qu'exécutent quelquefois les globules sanguins. Les deux autres flèches, placées sur les parties latérales du corps, indiquent la direction la plus ordinaire de ces mêmes globules hors du vaisseau dorsal. *l* foie accolé à l'œsophage et à la plus grande partie du tube intestinal. *m* renflement hépatique situé près de la partie inférieure du quatrième anneau abdominal. *n* rectum. *o* anus. *p* appendices caudiformes. *r* poils ciliés de ces appendices. *s*, *s* ovaires internes et oviductes. *t* ovaire externe incomplétement développé et contenant déjà quelques œufs bruns *x*. *u* saillies latérales de l'ovaire externe encore peu prononcées. *v* extrémité des oviductes par où les œufs m'ont semblé s'introduire dans la matrice.

Fig. 2. Diptère très-rapproché du genre *Ephydra* (Fallèn et Meigen), qui se trouve par myriades sur les eaux des salines; espèce probablement nouvelle? *A* grandeur naturelle de l'insecte parfait.

Fig. 3. La larve de l'insecte fig. 2. Elle se trouve en très-grande quantité sur le fond vaseux des réservoirs où l'eau marque de 6 à 20°. (Aréomètre de Baumé.)

Fig. 4. Une larve au moment où elle se métamorphose en nymphe.

Fig. 5. La même grossie. *a* segmentations du corps, à chacune desquelles correspond une paire de pattes très-courtes et garnies de crochets *e*, *e*. *b* opercule que soulèvera l'insecte lorsqu'il quittera l'état de chrysalide. *c* deux prolongemens caudiformes placés à l'arrière du corps. *d* paire de pattes plus développée que les autres. Entre elle et celle qui la précède, on voit une espèce d'enfoncement demi-circulaire. C'est par là que la nymphe se fixe aux débris de végétaux qu'elle rencontre. Ces débris proviennent ordinairement des *Tamarix Africana*, employés pour soutenir les murs d'argile qui forment les divers compartimens des salines.

Fig. 6. Une chrysalide fixée à un rameau de *Tamarix Africana*.

N. B. Nous avons cru pendant quelque temps que la larve de cet insecte dévorait les *Artemia salina* : l'expérience directe nous a prouvé le contraire. C'est à ce titre seul que cette larve figure dans nos planches, avec la chrysalide et l'insecte parfait.

Fig. 7. *Hydroporus salinus?* (*nobis*) grossi. *B* le même, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Monas Dunalii.* Grossi 420 fois. *a* très-jeunes individus tout-à-fait incolores. *b* individus non adultes et colorés en vert. *c* monades adultes d'un rouge ponceau entremêlé de points plus obscurs. Ces points sont les œufs destinés à reproduire l'espèce. La forme étranglée de certains de ces infusoires adultes me porte à penser qu'ils se propagent aussi par la section transversale de leur corps; mais ceci n'est qu'une conjecture que je ne puis appuyer sur aucun fait positif. *d* une monade adulte au moment de mourir.

Fig. 9. *Monas Dunalii* quelque temps après la mort. *a*, *a* individus encore entiers. *b*, *c* œufs échappés du corps qui leur servait d'enveloppe.

Fig. 10. En *b* les infusoires déjà décolorés. *a* corps polygonal qui se rencontre fréquemment dans l'eau rouge, et qui offre beaucoup de ressemblance avec les spores de l'*Echinella olivacea* de Lyngbye.

Fig. 11. *Monas Dunalii* trouvés morts, au commencement de juillet, avec une grande quantité de *Protonema*. Ils coloraient en rouge le liquide où ils avaient vécu.

Fig. 12. Portion d'œsophage d'un *Artemia salina* colorée par des infusoires en un rouge très-vif, et devenue jaunâtre après quelques minutes d'exposition à l'air.

Fig. 13. Intestin rempli d'infusoires. Portion abdominale.

Fig. 14. Excrémens entourés d'une couche de mucus, et provenant d'un *Artemia salina* plongé pendant cinq heures dans l'eau rouge. On y voit des infusoires encore entiers, mais globuleux.

Fig. 15. Troisième anneau abdominal d'un *Artemia salina* dans l'intestin duquel on aperçoit des cristaux de sulfate de soude et de chlorure de sodium. On y voit aussi quelques infusoires globuleux, récemment avalés par l'animal.

Fig. 16. Portion abdominale du tube digestif remplie de cristaux et colorée par des infusoires.

Fig. 17. Eau rouge puisée à la surface par un beau jour d'été.

Fig. 18. Cette même eau puisée à une certaine profondeur, et complétement reposée.

La zone rouge formée sur les parois du vase est due aux infusoires qui sont montés en grand nombre à la surface du liquide.

Fig. 19. Un *Artemia salina* plongé presque incolore dans l'eau rouge, et vu après cinq ou six heures de séjour dans cette eau. On observe que l'ovaire externe a conservé sa couleur propre.

Fig. 20. Le même, quelque temps après sa mort. Il est devenu presque noir.

Fig. 21, 22, 23, 24. Ces figures sont destinées à faire voir les diverses colorations que prend naturellement le sac abdominal.

Fig. 25. Sel rouge écrasé et vu au microscope. On y remarque un grand nombre de débris d'infusoires. Quelques-uns de ces animalcules sont encore entiers. Dans le sel gemme coloré en rouge, j'ai aperçu de semblables globules. Les diverses colorations que présente cette substance minérale, seraient-elles dues aussi à des animaux infusoires?

Fig. 26. Cristaux de sel marin colorés en rouge et répandant l'odeur de violette d'une manière très-marquée.

Fig. 27. *Conferva filum*, qui colore en vert le sulfate de soude (sel maïré) déposé au fond des réservoirs nommés *partennemens*.

FIN DE L'EXPLICATION DES PLANCHES.

PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE MONTPELLIER.



MESSIEURS DUNAL, Doyen, Professeur de Botanique, *Examinateur*.

PROVENÇAL, Professeur de Zoologie et d'Anatomie comparée, *Examinateur*.

MARCEL DE SERRES, Professeur de Minéralogie et de Géologie, *Examinateur*.

GERGONNE, Professeur de Physique.

LENTHÉRIC, Professeur de Mathématiques transcendantes, *Examinateur*.

BALARD, Professeur de Chimie, *Examinateur*.

LEGRAND, chargé du cours d'Astronomie, *Examinateur*.

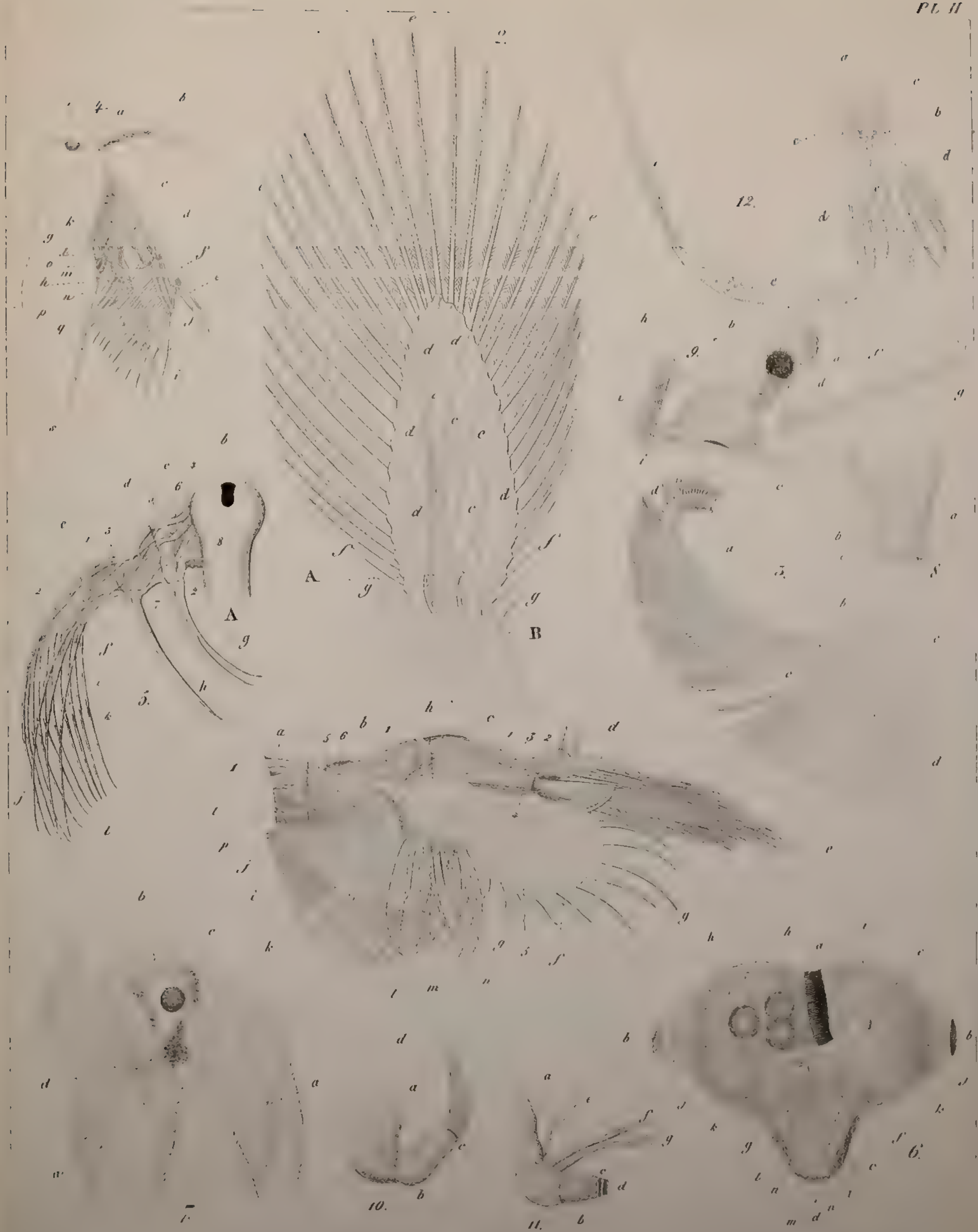




N. Joly del. et pinx. — Gravure sur Pierre — Lith. de Boehm Montp.

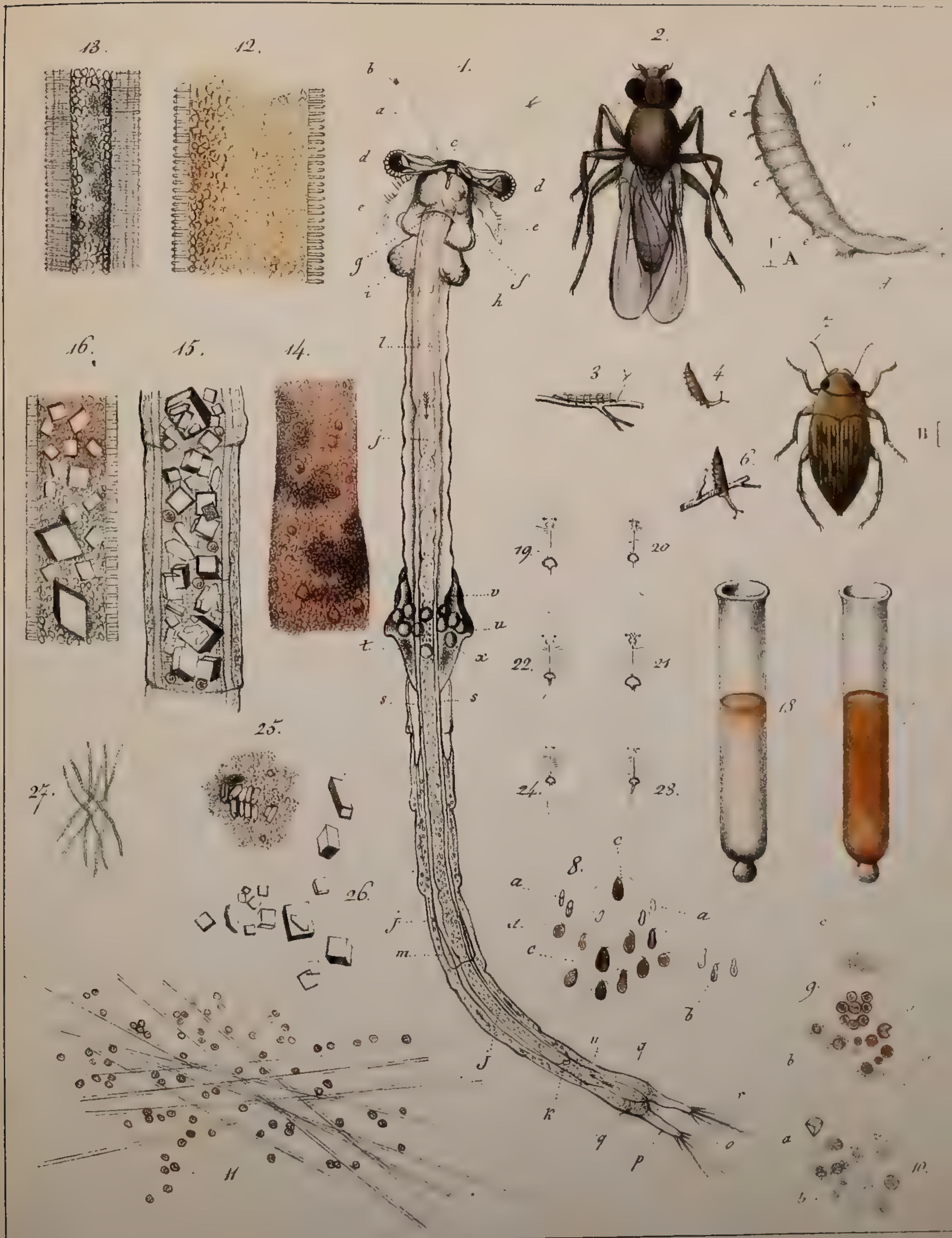
Développemens de l'Artemia Salina.

Pl. II



N. Joly del. et pinx. — Gravure sur Pierre — Lith. de Boehm à Montp.

Anatomie de l'Artemia Salina (Leach)



N. Joly è naturâ del et pinx.   Lith. de Boehm. Montpellier.   Ch. Noir in petra sc.

Dessins relatifs à l'histoire de l'Artemia salina.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

